



Vlaanderen
is ruimte

Verplaatsingen en polycentriciteit

DEPARTEMENT
RUIJTE VLAANDEREN

ruimtevlaanderen.be

STEUNPUNT RUIMTE

OVER STEUNPUNT RUIMTE

Het Steunpunt Ruimte is één van de eenentwintig door de Vlaamse regering erkende Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek. Steunpunt Ruimte wou een beter inzicht verwerven in de transformaties in de ruimte die in Vlaanderen plaatsvinden en nagaan waarom en hoe die transformatie kunnen gebeuren.

Het Steunpunt Ruimte is een consortium bestaande uit de KULeuven, UGent en UAntwerpen. Het beleidsrelevante onderzoek focust zich op enkele waardevolle en actuele thema's met betrekking tot Ruimtelijke Planning.

Het Steunpunt Ruimte werd gefinancierd door de Vlaamse overheid, binnen het programma 'Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek 2012-2015'. De onderzoeksactiviteiten werden nauw opgevolgd door de afdeling Onderzoek en Monitoring van het departement Ruimte Vlaanderen.

Opdrachtgever:

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Departement Ruimte Vlaanderen

Opdrachthouder:

Steunpunt Ruimte 2012-2016

Partners voor deze publicatie:

UGent



2013

Foto cover vooraan – bron:

De Spiegeleer, D.

Disclaimer:

Deze publicatie bevat de mening van de auteur(s) en niet noodzakelijk die van de Vlaamse overheid.

Verantwoordelijke uitgever:

Peter Cabus
Secretaris-generaal
Departement Ruimte Vlaanderen
Koning Albert II-laan 19 bus 12
1210 Brussel

Duurzame verplaatsingen en centrale plaatsen:

De woon-schoolafstanden
in het Vlaamse lager onderwijs.

Kobe Boussauw, Michiel Van Meeteren en Frank Witlox

INHOUD

Samenvatting	5
Trefwoorden	5
1. Inleiding: centrale plaatsen en duurzaam verplaatsingsgedrag	6
2. Onderzoekshypothese: de lagere school als centrale functie	8
3. Het centrale-plaatsensysteem in het noorden van België	10
4. Scholen en woon-schoolafstanden: België in een internationale context	12
4.1 De ontwikkeling van het schoolsysteem	12
4.2 Schaalvergroting en woon-schoolafstanden	13
4.3 De ontwikkeling van de woon-schoolafstanden in Vlaanderen en Brussel ..	13
5. Methode	15
5.1 Basisgegevens en berekening woon-schoolafstanden	15
5.2 Analyse van de woon-schoolafstanden.....	16
6. Ruimtelijke distributie van de woon-schoolafstand	17
6.1 Op basis van schoollocatie	17
6.2 Op basis van het adres van de leerling.....	19
7. Correlatieanalyse	25
7.1 Geobserveerde en minimale woon-schoolafstand	25
7.2 Geobserveerde woon-schoolafstand en omvang van de school	26
8. Besluit	27
Bronnen	29

Samenvatting

In deze bijdrage wordt onderzocht in welke mate het schoolkeuzegedrag van leerlingen, en bijgevolg ook de woon-schoolafstanden in het Nederlandstalige lager onderwijs in België bepaald worden door de ruimtelijke distributie van de vestigingen, en in hoeverre deze scholen als centrale functies moeten worden beschouwd. Op basis van de bevindingen wordt geëvalueerd in hoeverre het netwerk van lagere scholen voldoende fijnmazig is om een dagelijks stedelijk systeem op basis van korte afstanden te faciliteren, bekeken vanuit het oogpunt van duurzame mobiliteit.

De resultaten geven aan dat het systeem over het algemeen behoorlijk fijnmazig is, terwijl de ruimtelijke spreiding een centrale-plaatsenlogica volgt. Het gros van de leerlingen woont op wandel- of fietsafstand van de door hen bezochte school, en kunnen deze afstand in theorie nog verkleinen door een andere school te kiezen. Anderzijds stellen we grote verschillen vast in bereikbaarheid die gerelateerd zijn aan de ruimtelijke structuur van de woonlocatie. Tenslotte suggereren de resultaten ook dat de permanente toename van de afstanden en de motorisering in het woon-schoolverkeer voornamelijk te wijten zijn aan niet-ruimtelijke, welvaartgerelateerde factoren.

Trefwoorden

schoolpendel
centrale-plaatsentheorie
ruimtelijke nabijheid
bovenmatige pendel

1. Inleiding: centrale plaatsen en duurzaam verplaatsingsgedrag

Er bestaat een omvangrijke literatuur die het verband tussen ruimtelijke structuren en mobiliteitspatronen beschrijft, waarbij de werkhypothese er steevast van uitgaat dat een degelijke ruimtelijke ordening het verplaatsingsgedrag van mensen in een meer duurzame richting kan sturen (Banister et al., 1997; Stead en Marshall, 2001; Van Acker en Witlox, 2010). Een hoge woondichtheid en een hoge mate van ruimtelijke vermenging van woningen, voorzieningen en jobs worden doorgaans beschouwd als ruimtelijke eigenschappen die leiden tot minder autogebruik en kortere dagelijkse verplaatsingen. Met andere woorden: een hoge mate van ruimtelijke nabijheid gaat gepaard met een meer duurzame dagelijkse mobiliteit (Boussauw, 2011, p. 19). Daarnaast is een leefomgeving die gekenmerkt wordt door een hoogwaardig aanbod aan lokale voorzieningen toegankelijker voor minder mobiele groepen, zoals jongeren en ouderen. In Vlaanderen is dit in het bijzonder relevant in relatie tot de verwachte demografische ontwikkelingen van de komende decennia, die zowel algemene vergrijzing als stedelijke vergroening omvatten.

De invloed van deze ruimtelijke nabijheid hangt echter sterk samen met het soort bestemming van de verplaatsing in kwestie. Hoe gespecialiseerder de bestemming, hoe groter de afstand die men bereid is af te leggen, en hoe kleiner de kans dat men deze bestemming zal willen of kunnen inruilen voor een gelijkaardige bestemming dicht bij huis (Berry et al., 1988). De segmentatie in de arbeidsmarkt heeft ertoe geleid dat werknemers in gespecialiseerde sectoren bereid zijn om zich elke dag over steeds grotere afstanden te verplaatsen, en dat de gemiddelde afstand tussen de woning en de werkplek in de Westerse wereld gestaag gegroeid is (Aguilera, 2005).

De theorie van de centrale plaatsen, zoals ontwikkeld door Christaller (1966 [1933]), biedt een kader voor een stedelijk subsysteem dat gebaseerd is op de relatie tussen de specialisatie van centrale functies en het ruimtelijk bereik van deze functies. Centrale functies hebben een bereik dat begrensd wordt door een ondergrens, die de minimale grootte van het verzorgingsgebied bepaalt dat noodzakelijk is om de functie in kwestie bestaansrecht te geven, alsook een bovengrens, die de maximale gemiddelde afstand aangeeft die een consument bereid is te overbruggen om gebruik te maken van deze centrale functie (Christaller 1933[1966], p.22).

Christaller (1933 [1966], p. 20) hield er rekening mee dat wat als centrale functie wordt aangeduid mettertijd zou kunnen wijzigen, net als de respectievelijke boven- en ondergrenzen. Het oorspronkelijk, empirisch onderbouwde schema van Christaller kon echter logischerwijze niet voorzien dat vervoer in de loop van de twintigste eeuw zo goedkoop en toegankelijk zou worden als vandaag het geval is, en dat de levensvatbaarheid van de minst uitgeruste kernen daardoor aangetast zou worden. De toename van de mobiliteit leidde er bovendien toe dat voorzieningen gespecialiseerder werden, in de zin dat de korf aan voorzieningen in een aantal centrale plaatsen zich complementair zou beginnen te ontwikkelen aan voorzieningen die in aangrenzende centrale plaatsen (Lambooy, 1969; Burger et al., 2013a).

Dit is een logisch gevolg van een verhoogde bovengrens inzake het bereik van centrale functies. Naarmate individueel vervoer goedkoper wordt, blijken mensen van langsom vaker bereid te zijn om zich naar een alternatieve centrale plaats, verder van huis, te verplaatsen, omdat ze daar het goed, de dienst, of de job kunnen vinden die beter bij hun individuele voorkeuren aansluit (Lambooy, 1969). Deze vaststelling bracht Hall (2002) ertoe te stellen dat de twee laagste niveaus in de hiërarchie van Christaller vandaag in het geheel niet meer zouden bestaan.

Nochtans stellen we vast dat er grote verschillen bestaan in de gemiddelde verplaatsingsafstand, afhankelijk van de beoogde bestemming. Dat wijst er niet alleen op dat sommige bestemmingen gemakkelijker als onderling inwisselbaar worden beschouwd, maar ook dat minder gespecialiseerde bestemmingen doorgaans beschikbaar zijn dicht bij de woning. In Vlaanderen bijvoorbeeld bedraagt de gemiddelde woon-werkafstand vandaag 19

km (Janssens et al., 2011), terwijl we voor verplaatsingen naar minder gespecialiseerde bestemmingen, zoals scholen (lager, secundair en hoger onderwijs gecumuleerd in Vlaanderen: 9,5 km) of winkels (3,5 km) we de afgelegde afstand snel zien afnemen. Specifiek voor het lager onderwijs rapporteert De Boer (2010) dat de gemiddelde reisafstand voor het jaar 2000 in Vlaanderen 3,0 km bedraagt, en in Nederland 2,0 km.

Deze vaststellingen wijzen erop dat in een land als België lokale, min of meer generiek beschikbare voorzieningen wel degelijk een belangrijke rol blijven spelen in het dagelijks stedelijk systeem van de meerderheid van de bevolking. De nabijheid tot deze dagelijkse voorzieningen, zoals supermarkten, bakkers, kinderopvang, scholen en cultuur- en sportfaciliteiten, maar ook tot open ruimte en groen, en tot aantakkingen op het transportnetwerk (zoals een oprit van een snelweg of een halte van het openbaar vervoer), bepaalt in sterke mate de aantrekkelijkheid van een bepaalde woonomgeving (zie onder meer Reginster en Gofette-Nagot, 2005). Daarnaast wordt de beschikbaarheid van nabije opvangmogelijkheden zoals kinderdagverblijven of basisscholen belangrijker wegens de toenemende complexiteit van leefpatronen van onder meer tweeverdienersgezinnen (Karsten 2007; Van Diepen en Musterd, 2009).

Het werk van Berry en Garrison (1958) expliciteerde de toepassing van de centrale-plaatsentheorie binnen zich uitdijende agglomeraties, in de vorm van subcentra in groeiende of gegroeide woonwijken rondom de traditionele kernstad. Deze benadering werd geleidelijk aan geadopteerd door de transportgeografische onderzoeksgemeenschap, waar de term "polycentriciteit" werd geïntroduceerd, en waar dit concept geassocieerd werd met een stedelijk ontwikkelingsmodel dat op basis van de introductie van subcentra als minder autoafhankelijk werd beschouwd (Cervero en Wu, 1997; zie ook Boussauw et al., 2013). Het cultiveren van zulke subcentra binnen de stedenbouwkundige praktijk wordt verder vaak ook beschouwd als een anti-sprawl-strategie (Bontje, 2004).

Het principe waarbij ruimtelijke nabijheid georganiseerd wordt aan de hand van een intrastedelijke polycentrische structuur wordt door Bertaud (2004) geïllustreerd in zijn zogenaamde "urban village"-model. Bertaud erkent wel dat dit model steunt op de onwaarschijnlijke hypothese dat gebruikers geneigd zijn om hun centrale functies steeds in de dichtstbijzijnde locatie te gaan betrekken. In de praktijk vertonen agglomeraties vaak subcentra, maar worden die door de consument niet noodzakelijk bezocht in functie van het minimaliseren van hun verplaatsingen, een visie die ondersteund wordt door onder meer het onderzoek van Krizek (2003). Een dergelijke polycentrische structuur biedt desondanks potentieel om de ruimtelijke nabijheid tussen een aantal diensten en het zwaartepunt van de woonwijk te versterken. Zo zal de aanwezigheid van een aanbod aan scholen in een randgemeente van een grotere stad de kans vergroten dat inwoners hun kinderen niet elke dag naar het centrum sturen. Wanneer deze voorzieningen zich clusteren in subcentra, dan vergroot bovendien de kans dat verplaatsingen op een efficiëntere manier worden georganiseerd (Cervero en Duncan, 2006). Zo kan bijvoorbeeld het afhalen van de kinderen van school gecombineerd worden met een bezoek aan de buurtsupermarkt. Een sterke ruimtelijke spreiding van voorzieningen, dus zonder clustering, zal anderzijds wijzen op een zeer disperse ruimtelijke structuur die gepaard zal gaan met kriskras-(auto)verkeer over relatief grote afstanden. Anderzijds speelt ook kleinschaligheid een rol. Een groot opgezet perifeer winkelcentrum kan wel als subcentrum worden beschouwd, maar zal door zijn verzorgingsgebied, dat veel groter is dan dat van een buurtsupermarkt, eerder een deel van de centrumfunctie van de kernstad innemen in plaats van op een aanvullende manier het aanbod in de randgemeenten te versterken.

2. Onderzoekshypothese: de lagere school als centrale functie

Anders dan Hall (2002) vertrekt ons onderzoek van de hypothese dat het laagste niveau in de hiërarchie van Christaller, het zogenaamde M-centrum (van het Duitse "Marktort"), vandaag in de westerse wereld nog steeds relevant is. Bovendien beargumenteren we dat de M-centra wel degelijk een belangrijke rol spelen in het dagelijkse stedelijk systeem, en potentieel bieden voor de ontwikkeling van een meer duurzame stedelijke en regionale structuur. Vanuit planologisch perspectief kunnen we stellen dat een fijnmazig netwerk van relatief kleine scholen wenselijk is als we ruimtelijke nabijheid als kwaliteit beschouwen, als we de bereikbaarheid van de scholennet willen optimaliseren en als we overdreven (auto)mobiliteit willen vermijden (Müller, 2011).

We testen deze hypothese voor het Nederlandstalige lagere onderwijssysteem (voor leerlingen van 6 tot 12 jaar) in het noorden van België¹, waarbij we de scholen als representatief beschouwen voor de centraliteit van de plek waar deze zich bevinden. We kunnen deze keuze onderbouwen aan de hand van Christallers definitie van een centrale plaats van het niveau M, die deze "Marktorte" zag als centra in een verzorgingsgebied van zo'n 3000 inwoners. Het Vlaamse gewest telt één lagere school per 2820 inwoners (Statistisch Jaarboek van het Vlaams Onderwijs, 2013), waarmee het scholennet bijzonder dicht aanleunt bij de dichtheid van de "Marktorte" die Christaller voor ogen had. Vanzelfsprekend kan een centrale plaats niet bestaan uit slechts één enkele school. Het betrekken van de geografische distributie van de scholen op de locatie van andere centrale functies valt echter buiten de focus van dit rapport. Niettemin zien we in de praktijk dat lagere scholen in België zich vaak bevinden in een cluster van lokale diensten, vaak binnen de contouren van een voormalig, of nog steeds bestaand, dorpscentrum of stedelijk subcentrum. Typische voorzieningen die zich in dergelijke centra clusteren zijn cafés, bakkers, slaggers, kappers, kruideniers en crèches, maar ook bankkantoren, supermarkten, bibliotheken, restaurants en garagebedrijven kunnen hier deel van uitmaken. Het onderzoek van Moonen et al. (2013) bekijkt het voorzieningenniveau van een centraal deel van Vlaanderen in detail, waar sterke aanwijzingen gevonden worden voor het bestaan van dergelijke clustering. Verder in het voorliggende rapport zal ook blijken dat de scholen zelf vaak ook geclusterd voorkomen in deze (sub)centra.

Vanuit de algemene hypothese schuiven we twee onderzoeksdoelstellingen naar voren:

- 1) Nagaan in welke mate het schoolkeuzegedrag van leerlingen, en bijgevolg ook de woon-schoolafstanden, bepaald worden door de ruimtelijke distributie van de vestigingen van de scholen, en in welke mate deze ruimtelijke distributie beantwoordt aan de verwachtingen die de centrale-plaatsentheorie oproept.
- 2) Testen of de distributie van de scholen in de verschillende stedelijke contexten in Vlaanderen voldoende fijnmazig is om een dagelijks stedelijk systeem op basis van korte afstanden te bevorderen.

De opbouw van het rapport is als volgt. Ten eerste beschrijven we de centrale-plaatsenstructuur van Vlaanderen met een bijzondere focus op de contrasterende voorbeelden van de steden Brugge en Genk. Dan gaan we verder met een overzicht van de structuur van het onderwijssysteem in België en Vlaanderen, met inbegrip van de ruimtelijke aspecten ervan. Daarnaast wordt ingegaan op de bestaande literatuur over woon-schoolverplaatsingen en scholennetwerken. Vervolgens wordt een empirische analyse gemaakt van de woon-schoolafstanden in het studiegebied, telkens bekeken vanuit de locatie van de school, en vanuit de woonlocatie van de leerling. De benodigde gegevens worden betrokken uit een gecentraliseerde dataset die de adressen van alle leerlingen koppelt aan de door hen bezochte scholen. Zowel reële als de kortste woon-schoolafstanden worden

¹ Het gaat om de scholen die onder de bevoegdheid van de Vlaamse Gemeenschap vallen, en voornamelijk in het Vlaamse Gewest gelegen zijn, en daarnaast in Brussel en Wallonië.

berekend op basis van een kortste-padanalyse. De reële woon-schoolafstanden worden vergeleken met de kortst mogelijke woon-schoolafstanden, die de theoretische verzorgingsgebieden bepalen wanneer de school als centrale functie wordt beschouwd. De correlatie tussen deze twee statistieken wordt in kaart gebracht. Vervolgens worden hypothetische effecten op de woon-schoolafstand, zoals de graad van verstedelijking en de omvang van de school, getest. Voor de gevallen Brugge en Genk zullen we laten zien hoe de verschillen in ruimtelijke structuur van beide steden de schoolpendel van de individuele leerling kan beïnvloeden. De verkenning van de gegevens en verklaring van de woon-schoolafstanden gebeurt met behulp van conventionele GIS-technieken en statistische methodes.

3. Het centrale-plaatsensysteem in het noorden van België

Christaller bouwde zijn nederzettingengeografie rondom de bovengrens van centrale functies (Saey, 1973). Dit impliceert dat er als logisch gevolg van een hogere bevolkingsdichtheid een grotere mate van specialisatie van centrale functies binnen het verzorgingsgebied van een centrale plaats mogelijk is (Christaller, 1933[1966], p.33). Een geclusterde distributie van een specifieke centrale functie zal bij consumenten leiden tot een sterkere neiging om te kiezen tussen diverse aanbieders van die functie. Dat veroorzaakt bij de aanbieders een prikkel om met elkaar te concurreren, wat vervolgens tot specialisatie en nichevorming binnen een centrale functie kan leiden. Alhoewel rigide aannames over centrale-plaatsensystemen zoals een “hermetische stedelijke hiërarchie”², en de reeds genoemde aanname dat men steeds de dichtstbijzijnde centrale plaats bezoekt, afkomstig zijn van latere herinterpretaties van de theorie die wij hier terzijde leggen (zie Buursink, 1975; Saey en Lietaer, 1981), is het hedendaagse centrale-plaatsensysteem een stuk complexer dan wat de gestileerde modellen uit de jaren 1930 suggereren. We schreven reeds over de ontwikkeling waarin centrale functies werden opgeschaald. Dat heeft geleid tot een stedelijk systeem waarin veel meer complementariteiten en overlappende verzorgingsgebieden voorkomen dan in de originele theorie werd verondersteld (Lambooy, 1969, vergelijk ook met Burger et al., 2013b). Bij het herijken van de stedelijke hiërarchie van Vlaanderen werd deze opschaling van het centrale-plaatsensysteem eveneens vastgesteld. Wegens de grote en soms nog toenemende omvang van de gemeenten, het geografische schaalniveau waarbinnen data doorgaans verzameld wordt, is het echter niet zonder meer duidelijk wat het laagste functionele schaalniveau van het systeem vandaag is (Van Hecke en Van der Haegen, 1997). Ondanks dit opschalingsproces verwachten we ruimtelijke variatie te kunnen vinden in het functioneren van het centrale-plaatsensysteem binnen de grenzen van het Vlaams gewest. De structuur van centrale-plaatsensystemen is een padafhankelijk proces dat in sterke mate gestructureerd wordt door de historische context (Van Nuffel en Saey, 2005). Om die reden is het aannemelijk dat variaties in het functioneren van verschillende delen van het Vlaamse centrale-plaatsensysteem toe te schrijven zijn aan de lokale verstedelijkingsgeschiedenis.

Volgens Van Nuffel en Saey (2005) zijn er in het Vlaamse centrale-plaatsensysteem drie uitgesproken patronen te ontdekken. Het westen van Vlaanderen laat een patroon zien dat sterk lijkt op Christallers originele hexagonale systeem als resultante van de vroege verstedelijking in de middeleeuwen. Centraal Vlaanderen, het economisch dynamische gebied tussen Antwerpen en Brussel, weerspiegelt in grote lijnen het verkeersprincipe van Christaller (zie van Meeteren et al., 2013, voor nadere toelichting). Het oostelijke deel van Vlaanderen verstedelijkte pas in de negentiende eeuw en laat een centrale-plaatsenpatroon zien dat veel meer op autoverkeer is toegesneden. Om de relevantie van deze historische verschillen te duiden, en omdat het inzoomen op de gemeenteschaal ons beter toelaat om individuele woon-school trajecten te interpreteren gaan we in sectie 6.2 dieper in op twee Vlaamse middelgrote steden en hun onmiddellijke omgeving. De keuze van de twee steden is gebaseerd op hun onderling sterk verschillende genese en de daaruit ontstane ruimtelijke structuur waardoor zij gezamenlijk representatief worden geacht voor vergelijkbare stedelijke typologieën in Vlaanderen. Het eerste voorbeeld is Brugge, dat een sterk monocentrische historische structuur bezit, en in de naoorlogse periode is uitgegroeid tot een agglomeratie van zo'n 170000 inwoners. Het tweede geval is de stad Genk, die zich pas in het begin van de twintigste eeuw ontwikkelde als centrum van de steenkoolindustrie in Limburg, en een zeer disperse, suburbane ruimtelijke structuur kent die grotendeels in de naoorlogse periode tot stand is gekomen. De Genkse agglomeratie omvat ruim 100000 inwoners. Ten zuidwesten

² Vooral in interpretaties uit de jaren 1960 werd de notie dat centrale plaatsen van een hogere orde alle functies uit centrale plaatsen van een lagere orde zou moeten bevatten zeer rigide geïnterpreteerd. Het vinden van een afwijking in het systeem zou de theorie verwerpen. In van Meeteren et al. (2013) wordt een andere interpretatie van centrale plaatsentheorie gegeven die naar ons idee meer recht doet aan het originele werk van Christaller en daarbij bruikbaar is voor hedendaagse toepassingen.

van Genk bevindt zich een tweede middelgrote stad, Hasselt. Ten oosten vinden we een bosgebied. Fig. 1 toont het stedelijke systeem in het noorden van België en situeert beide genoemde steden binnen Vlaanderen. De verstedelijkingsklassen op de kaart zijn ontleend aan het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV, 1997/2004), van meest naar minst verstedelijkt: grootstedelijk gebied (GSG), regionaalstedelijk gebied (RSG), structuurondersteunend kleinstedelijk gebied (SKSG), kleinstedelijk gebied op provinciaal niveau (PKSG), kern in het buitengebied (KBG), en buitengebied (BG).

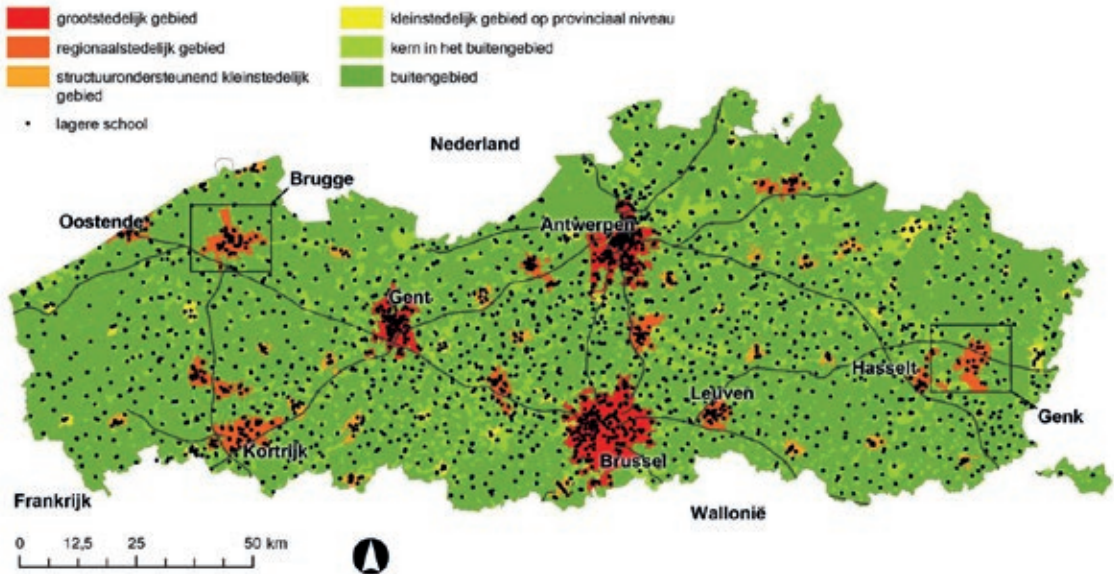


Fig. 1. Situering en verstedelijkingsklassen volgens het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen

4. Scholen en woon-schoolafstanden: België in een internationale context

4.1 De ontwikkeling van het schoolsysteem

Het lager onderwijs in België kent haar oorsprong binnen de klerikale traditie die aan de basis ligt van de zogenaamde katholieke zuil. Pas in de Nederlandse periode (1813-1830) begon de overheid met een beleid van scholenbouw, waarbij de gemeenten verantwoordelijk werden gesteld voor het aanbieden van lager onderwijs. Tussen 1817 en 1828 werden ruim duizend veelal gesubsidieerde schoollokalen gebouwd en vernieuwd, en in 1825 waren er in België 1864 gemeentescholen beschikbaar. Na de Belgische onafhankelijkheid in 1830 werd de ontwikkeling van het schoolsysteem echter weer door de kerk getrokken. In 1843 waren er daardoor in totaal 4834 lagere scholen (Leemans, 1998). Deze ontwikkelingen werden gekenmerkt door een voortdurende politieke strijd (de "schoolstrijd") tussen de verdedigers van het "officiële" (door de overheid georganiseerde) onderwijs, en de voorstanders van het "vrije", doorgaans katholieke onderwijs (De Rynck, 2005). In 1958 werd als antwoord hierop het schoolpact gesloten, waardoor de bestaanszekerheid van het vrij onderwijs werd gegarandeerd, onder meer door het ter beschikking stellen van subsidies voor de scholenbouw.

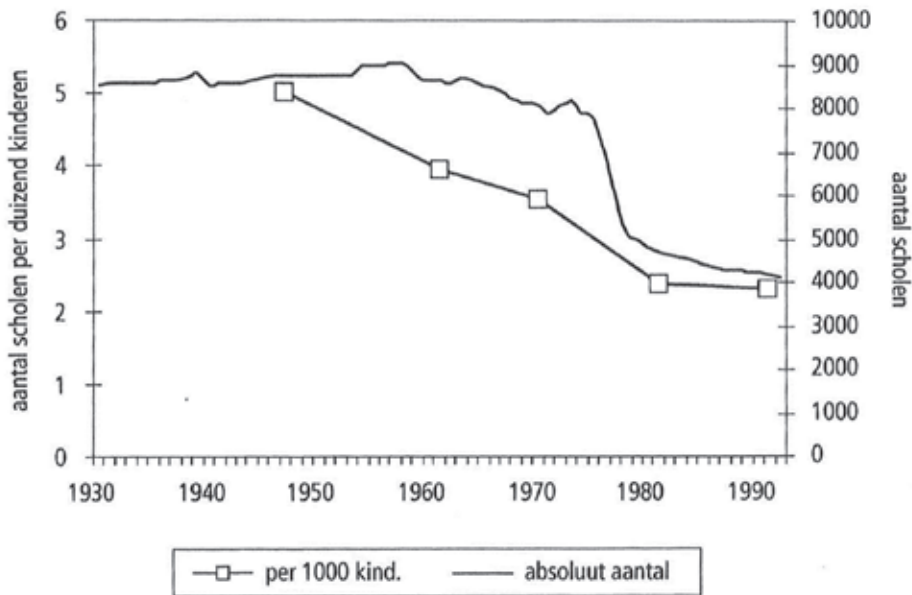


Fig. 2. Evolutie van het aantal lagere scholen in België (Van Damme, 1999)

De groei bleef gestaag tot vlak voor de eerste rationalisaties in 1957, toen er een absoluut maximum van 9029 lagere scholen werd genoteerd. Volgens Van Damme (1999) had de zogenaamde mini-rationalisatie van het onderwijs in 1975 als gevolg dat het aantal lagere scholen op enkele jaren tijd gereduceerd werd tot een vijfduizendtal, om begin jaren negentig tot vierduizend te krimpen. Wanneer we deze evolutie koppelen aan demografische gegevens, en uitdrukken in aantal scholen per 1000 kinderen, dan blijkt dat de rationalisatie in feite al twee decennia eerder een aanvang neemt (Fig. 2). Hoewel deze afname van het aantal scholen vrij dramatisch lijkt, moet één en ander gerelativeerd worden op basis van de vrij lage kwaliteit van de beschikbare gegevens. In de historische statistieken correspondeert een school namelijk niet met een vestigingsplaats. Een school kan meerdere vestigingsplaatsen tellen, en meerdere scholen kunnen administratief worden samengevoegd. Hoewel de

vertraging van de groei van het overheidsbudget voor onderwijs in 1975 erop wijst dat er heel wat scholen effectief gesloten zijn, heeft een deel van de rationalisatie zich wellicht voorgedaan onder de vorm van het administratief samenvoegen van vestigingen zonder dat daar sluitingen mee gepaard gingen (Van Damme, 1999).

Het spreekt vanzelf dat de opeenvolgende reguleringen omtrent expansie (voornamelijk vanaf 1852), bouwprogramma (1932, 1957 en 1981), subsidiëring (1959) en tenslotte rationalisatie (1975) een belangrijke impact gehad hebben op de locatie, de omvang, en de fijnmazigheid van het scholennet, en dus op de toegankelijkheid van het onderwijs en bij uitbreiding de hele ruimtelijke structuur van heel wat steden, dorpen en gemeenten. Nochtans lijkt er nooit een overkoepelend beleid geweest te zijn dat gericht was op een ruimtelijke optimalisatie van de bereikbaarheid van het scholennet. In tegenstelling tot andere grote infrastructuurwerken, in het bijzonder transportinfrastructuur, is de uitbouw van het schoolsysteem in België geen voorwerp geweest van een door de hogere overheid aangestuurd locatiebeleid of ruimtelijk beleid. Dit betekent dat verondersteld mag worden dat de locatie van de lagere scholen in de lokale ruimtelijke context geworteld is.

4.2 Schaalvergroting en woon-schoolafstanden

In heel wat westerse landen, waaronder behalve België ook Duitsland, het VK, de VS, en Nederland, zien we een dergelijke periode van expansie die gevolgd wordt door een periode van rationalisatie (De Boer, 2010, p. 1). De maatschappelijke aandacht voor de kwaliteit en de toegankelijkheid van het onderwijs ligt aan de basis van deze expansie, die in de praktijk gepaard ging met de bouw van bijkomende scholen waardoor het scholennet geografisch gesproken fijnmaziger werd. De rationalisering die de expansie opvolgde, introduceerde een bedrijfseconomische logica in de organisatie van het onderwijssysteem. Om de benutting van schaalvoordelen te optimaliseren werden scholen opgenomen in samenwerkingsverbanden met in heel wat gevallen de sluiting van een aantal kleinere vestigingen tot gevolg. In de VS bijvoorbeeld werd het aantal scholen in de naoorlogse periode gereduceerd met niet minder dan 70%, terwijl de gemiddelde omvang van een school vervijfvoudigde (Ewing en Greene, 2003). In landen waar deze rationalisering gepaard ging met een demografische groei van de schoolbevolking waren de negatieve effecten van deze schaalvergroting op de ruimtelijke nabijheid en toegankelijkheid van de scholen het grootst van al. Hoewel het verzwakken van de fijnmazigheid van het scholennet gepaard gaat met een economische rationalisatie op het niveau van de exploitatie van de school, is hier ongetwijfeld evenzeer een externalisatie van kosten mee gemoeid. De toename van de woon-schoolafstand die gedeeltelijk uit dit proces voortvloeit brengt namelijk bijkomende transportkosten met zich mee, die desgevallend door de maatschappij of door de ouders van de leerling worden gedragen. Doordat de te overbruggen afstand vergroot, neemt de afhankelijkheid van gemotoriseerd vervoer namelijk toe, en daarmee ook de energiekost, de uitstoot, de ongevallen en andere met mechanisch transport gepaard gaande overlast (Marique et al., 2013). Bovendien is het niet denkbeeldig dat het verdwijnen van een school in een klein centrum, zoals een dorp, mee aanleiding heeft gegeven tot het verdwijnen van een aantal andere diensten, zoals kleinhandel.

De toename van de gemiddelde afstand van de woningen tot de school heeft ertoe geleid dat leerlingen minder vaak te voet of met de fiets naar school gaan, dat de vraag naar georganiseerd vervoer toeneemt, en, vooral, dat de kans vergroot dat een leerling met de auto wordt gebracht. Anderzijds is het niet terecht om dit verband als causaal te interpreteren, zoals blijkt uit de de cijfers in de volgende paragraaf.

4.3 De ontwikkeling van de woon-schoolafstanden in Vlaanderen en Brussel

In België peilden de volkstellingen van 1991 en 2001 naar de pendelafstand in het woon-schoolverkeer binnen het basisonderwijs (kleuter en lager onderwijs samen). In Tabel 1 geven we de gerapporteerde woon-schoolafstand voor leerlingen die in het Vlaamse en het Brussels gewest wonen volgens de gehanteerde klasse-indeling. De cijfers voor het Brussels

gewest zijn een gemiddelde voor leerlingen in het Nederlandstalig en leerlingen in het Franstalig onderwijs.

Tabel 2 geeft vervolgens het gekozen hoofdvervoermiddel. Hoewel deze paper zich richt op het onderzoeken van de woon-schoolafstand, suggereren de tabellen een invloed van de afstand op het gekozen vervoermiddel, hetgeen bevestigd wordt door Zwerts et al. (2010). De gegevens zijn afkomstig van Mérenne-Schoemaker et al. (1999) en Halleux et al. (2009).

	1991		2001	
	Vlaanderen	Brussel	Vlaanderen	Brussel
0-5 km	83,1%	89,3%	76,2%	77,2%
5-20 km	15,3%	10,1%	20,9%	20,7%
20-50 km	1,5%	0,5%	2,4%	1,7%
>50 km	0,1%	0,1%	0,4%	0,4%

Tabel 1. De verdeling van de woon-schoolafstand in het basisonderwijs volgens de volkstellingen van 1991 en 2001

	1991		2001	
	Vlaanderen	Brussel	Vlaanderen	Brussel
te voet	22,0%	53,2%	13,5%	32,9%
fiets	24,2%	0,4%	26,2%	1,7%
moto/motorfiets	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
auto	39,1%	31,7%	50,1%	43,6%
georganiseerd vervoer	10,3%	3,7%	5,7%	4,2%
bus/tram/metro	4,2%	10,8%	4,2%	17,2%
trein	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%

Tabel 2. De verdeling van vervoerswijzekeuze in het woon-schoolverkeer in het basisonderwijs volgens de volkstellingen van 1991 en 2001

In Vlaanderen stellen we vast dat de schoolpendelafstand in belangrijke mate is toegenomen tussen 1991 en 2001. Ten tijde van de Belgische volkstelling van 1991 woonde ruim 83% van de Vlaamse leerlingen in het basisonderwijs op minder dan 5 km van de school, terwijl dat aandeel in 2001 gezakt was tot 76%. Over dezelfde periode nam het aandeel autogebruikers binnen deze groep toe met 11%, terwijl het aandeel kinderen dat te voet komt met maar liefst 39% afnam (Halleux et al., 2009).

We kunnen stellen dat slechts een klein deel van de wijzigingen in het woon-schoolverplaatsingspatroon op rekening te schrijven is van de zich wijzigende scholenstructuur. In Vlaanderen werd in de periode 1991-2001 geen centraal georganiseerde sluiting van kleine vestigingen in het lager onderwijs doorgevoerd, terwijl de afgelegde afstanden in dezelfde periode toch significant toegenomen zijn. Anderzijds weten we dat er in de jaren zeventig en tachtig wel degelijk een heel aantal kleinere vestigingen gesloten zijn.

Dit wijst erop dat, net zoals bij het woon-werkverkeer, de schoolmobiliteit gedurende de laatste honderd jaar een stuk sneller is gegroeid dan dat het ruimtelijk systeem is uitgewaaid (Boussauw et al., 2011a; Marique et al., 2013). Bovendien hebben veranderingen in het verplaatsingsgedrag ook zelf aanleiding gegeven tot de schaalvergroting in het onderwijs, en is ook de woonstructuur in de loop der decennia langzaam maar zeker verder uitgewaaid, en daardoor dus gemiddeld genomen verder van de centra terechtgekomen. Mogelijke rechtstreekse invloeden van schaalvergroting op het woon-schoolverkeer zijn in België echter niet gedocumenteerd. In de VS suggereren Ewing en Greene (2003) dat schaalvergroting en het verhuizen van scholen uit de centra wel degelijk een belangrijke rol hebben gespeeld in het wijzigende verplaatsingsgedrag van schoolkinderen.

5. Methode

5.1 Basisgegevens en berekening woon-schoolafstanden

We baseren ons op gegevens die voor dit onderzoek ter beschikking werden gesteld door het Departement Onderwijs (Vlaams Gewest). De gegevens bevatten voor elke vestiging van een school het adres (gemeente, straatnaam en huisnummer) van de vestiging, en de adressen van elk van de leerlingen die deze school bezochten in februari 2012. Door de centralisatie van deze gegevens bij het Departement Onderwijs beschikken we vandaag over een gegevensbestand dat nagenoeg alle woon-schoolrelaties binnen het Nederlandstalige onderwijs met de hoogst mogelijke nauwkeurigheid in kaart brengt. Daarmee is deze gegevensbasis in principe een stuk nauwkeuriger dan de enquêteresultaten die in het verleden uit de tienjaarlijkse volkstellingen werden betrokken. Het Departement Onderwijs beschikt echter niet over informatie over de gekozen vervoerswijze, noch over de gekozen route.

In onze analyse werden enkel de leerlingen die school lopen in het “gewoon” lager onderwijs opgenomen, zijnde 388.620 leerlingen of 93% van het totale aantal. De overige 7% van de leerlingen lopen school in het buitengewoon lager onderwijs, waar bijzondere aandacht is voor kinderen met problemen zoals een handicap, zwakke gezondheid, gedragsproblemen of leerstoornissen. Met de in de database opgenomen leerlingen corresponderen 2867 schoollocaties, waarvan er zich 128 in het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest bevinden (en 1 in het Waalse Gewest). In het Brusselse Gewest wordt het grootste deel van het onderwijs door Franstalige scholen verzorgd. Aangezien we in het onderzoek enkel Nederlandstalige scholen hebben kunnen opnemen, zal deze analyse dus minder relevant zijn voor de scholen in Brussel.

Om op basis van de gekoppelde adressen de woon-schooltrajecten en woon-schoolafstanden te simuleren werden de adressen van de scholen en de corresponderende leerlingen gegeocodeerd op basis van een geautomatiseerde bevraging van het adressenbestand van Google Maps. Resultaten van het geocoderingsproces die door de software als minder nauwkeurig werden gekwalificeerd, of waar onmiskenbare fouten werden vastgesteld, werden uit de database verwijderd. Leerlingen waarvan de woning zich op meer dan 40 km van de grens van het Vlaamse Gewest bevindt, werden als uitbijter beschouwd en werden eveneens uit de database verwijderd. De ervaring met vorige projecten leert wel dat ook na deze manuele correctie nog hier en daar een foutieve geocoding onvermijdelijk blijft. Omwille van de omvang van de dataset was het niet mogelijk om alle vermoedelijke fouten handmatig te geocoderen, zodat verder gewerkt werd met de gegevens van 378.241 leerlingen.

Om afstanden te kunnen berekenen, werden de coördinaten van woon- en schoollocaties in een GIS-omgeving gekoppeld aan het wegennet (TeleAtlas' Streetnet), waarbij ook de laagste categorie van wegen, vaak lokale wegen die niet geschikt zijn voor doorgaand verkeer maar wel voor voetgangers en fietsers, in aanmerking werd genomen.

Met behulp van het softwarepakket Network Analyst (binnen een ArcGIS-omgeving) werden vervolgens voor elke leerling twee woon-schoolroutes en corresponderende afstanden berekend. De eerste route is het resultaat van een kortste-pad-berekening (Dijkstra-algoritme) tussen het adres van de leerling en het adres van de door deze leerling bezochte school, op basis van het wegennet. In wat volgt duiden we de resulterende afstand aan als de “geobserveerde woon-schoolafstand”. De tweede route is een fictieve minimale woon-schoolroute, waarbij elke leerling toegewezen wordt aan de dichtstbijzijnde lagere school. Deze minimale woon-schoolroute is geïnspireerd vanuit de excess commuting literatuur (Homer, 2002), waarin een vergelijking gemaakt wordt tussen de minimale afstand die moet overbrugd worden om een voorziening te bereiken, en de afstand die mensen effectief afleggen om een gelijkaardige, alternatieve, voorziening te bezoeken (Boussauw et al., 2012). Bij het berekenen van de hieruit volgende “minimale woon-schoolafstand” wordt geen rekening gehouden met de capaciteit van de school in kwestie, die verondersteld wordt mee

te evolueren met de vraag. We kijken daarmee af van de in pendelstudies gebruikelijke methodiek die het aantal beschikbare (arbeids)plaatsen in een bepaalde regio als een vast gegeven beschouwt. Hoewel een als “rekbaar” veronderstelde schoolcapaciteit meer aansluit bij de realiteit, is het belangrijk om in te zien dat we op deze manier abstractie maken van de vandaag duidelijk ontoereikende schoolcapaciteit in sommige steden. Verder houdt de analyse rekening met het wegennet. Na de berekening van de geobserveerde woon-schoolafstand werd nogmaals een set van uitbijters gedefinieerd als die leerlingen die een woonadres hebben dat verder dan 40 km van de school is gelegen. Verder werden negen schoollocaties met niet-realistische resultaten geïdentificeerd. Deze leerlingen en scholen werden uit het bestand verwijderd, zodat de gegevens waarover verder wordt gerapporteerd betrekking hebben op 374.061 leerlingen, corresponderend met 2837 schoollocaties.

5.2 Analyse van de woon-schoolafstanden

De ruimtelijke analyse wordt opgehangen aan drie variabelen: de geobserveerde woon-schoolafstand, de minimale woon-schoolafstand, en de omvang van de school. De twee eerste variabelen worden zowel vanuit het perspectief van de individuele leerling als vanuit het perspectief van de school beschouwd. Voor de scholen wordt behalve de gemiddelde woon-schoolafstand ook de mediaan berekend, die gezien de scheve verdeling van de afstanden representatiever is.

De verkenning van de ruimtelijke distributie van de woon-schoolafstanden gebeurt ten eerste cartografisch en kwantitatief. Behalve een regionale kartering waarin de scholen werden afgebeeld, bekijken we de context van respectievelijk Brugge en Genk van dichterbij met de bedoeling om de vorm en omvang van de verzorgingsgebieden te vergelijken. Deze tweede manier van karteren brengt de woonadressen van de individuele leerlingen in verband met enerzijds de Brugse context van geclusterde centrale plaatsen, en anderzijds de meer disperse situatie in Genk. Vervolgens worden de gegevens gegroepeerd en vergeleken volgens de verstedelijkingsklassen die in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV, 1997/2004) gehanteerd worden, zoals geïllustreerd in Fig. 1 op pagina 10.

In een volgende fase worden correlaties onderzocht, in het bijzonder tussen de geobserveerde woon-schoolafstand en de omvang van de school, en tussen de geobserveerde en de minimale woon-schoolafstanden. Op basis daarvan worden conclusies getrokken over beide doelstellingen van het onderzoek.

6. Ruimtelijke distributie van de woon-schoolafstand

6.1 Op basis van schoollocatie

Fig. 3 geeft een overzicht van de betrokken scholen, ingedeeld volgens de mediane geobserveerde woon-schoolafstand. Fig. 4 geeft de mediane minimale woon-schoolafstand, terwijl Fig. 5 de verhouding tussen de eerste en de tweede variabele, de zogenaamde excesfactor, weergeeft. Behalve de locatie van de scholen bevatten deze kaarten bij wijze van referentie ook de gemeentegrenzen en de belangrijkste snelwegen. In Tabel 3 worden een aantal kencijfers gegeven voor de drie cartografisch voorgestelde variabelen. Tabel 4 geeft voor dezelfde statistieken een uitsplitsing volgens verstedelijkingsgraad.

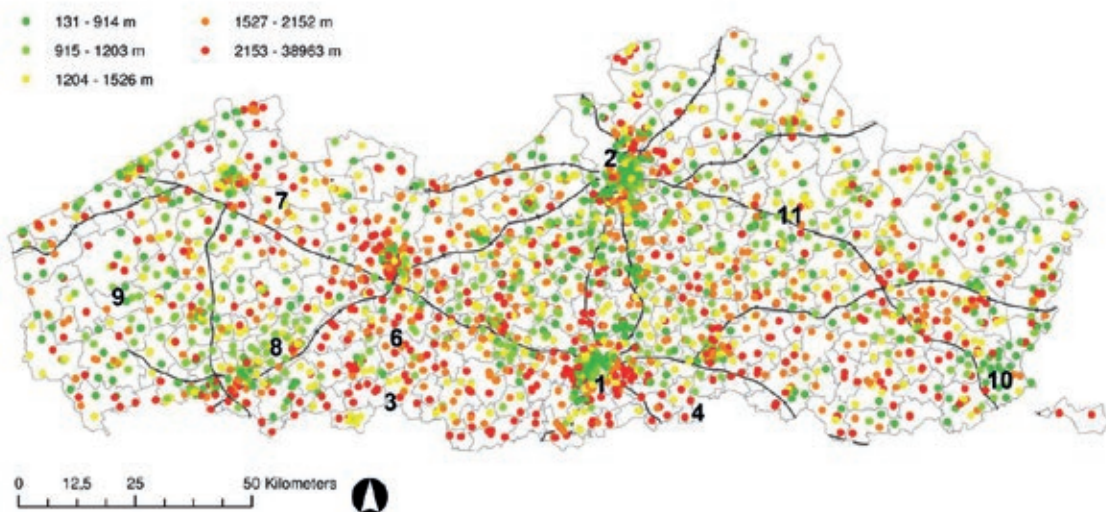


Fig. 3. Mediane geobserveerde woon-schoolafstand per school

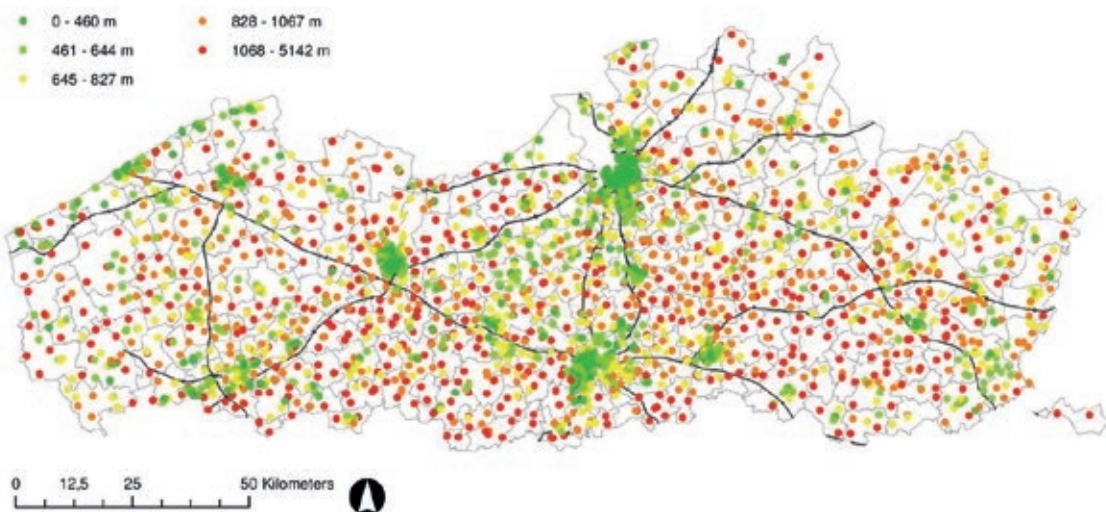


Fig. 4. Mediane minimale woon-school afstand per school

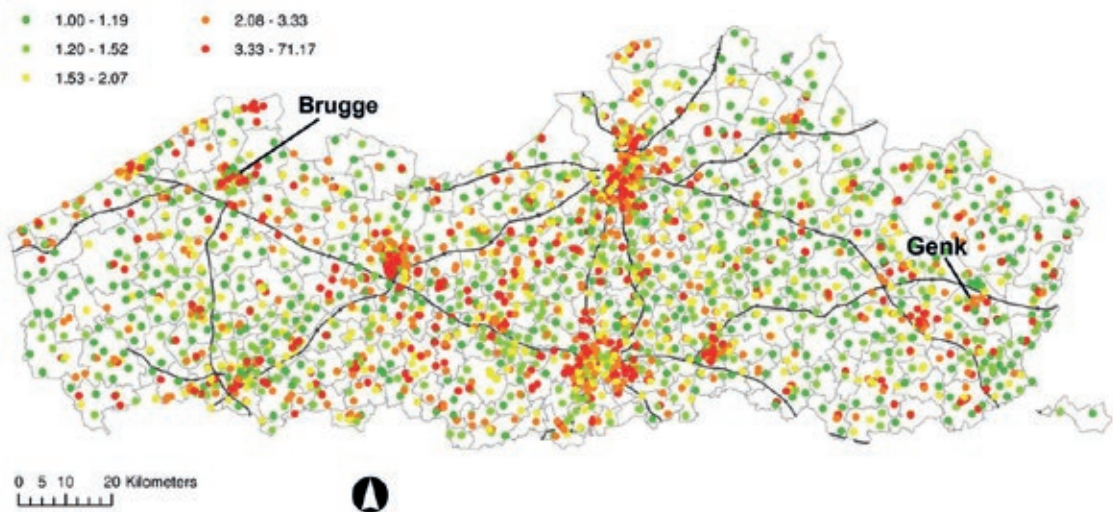


Fig. 5. Excesfactor per school

	geobserveerde woon-school afstand	minimale woon-school afstand	excesfactor	aantal leerlingen
mediaan	1346 m	734 m	1,76	122
gemiddelde	1808 m	806 m	2,76	136
standaardafwijking	2256 m	455 m	4,01	80

Tabel 3. Statistieken berekend op de geaggregeerde mediane geobserveerde en minimale woon-schoolafstand per school, en op het aantal leerlingen per school

verstedelijkingsklasse	GSG	RSG	SKSG	PKSG	KBG	BG
aantal scholen	523	349	178	138	1513	136
mediaan geobserveerde woon-schoolafstand	1144 m	1240 m	1488 m	1366 m	1355 m	2035 m
mediaan minimale woon-schoolafstand	442 m	562 m	658 m	704 m	865 m	1068 m
mediaan aantal leerlingen per school	140	130	126	136	112	103
mediaan excesfactor	2,45	2,18	2,16	1,81	1,49	1,76

Tabel 4. Statistieken berekend op de geaggregeerde mediane geobserveerde en minimale woon-schoolafstand per school, en op het aantal leerlingen per school, opgesplitst volgens verstedelijkingsgraad

In Fig. 3 vallen volgende zaken op:

- In de dichtbevolkte woonwijken van de grotere steden, in het bijzonder in Brussel (1) en Antwerpen (2), komen de kinderen vaker uit de onmiddellijke omgeving.
- In de suburbane wijken van deze steden, alsook in de stedelijk gelegen scholen die in de buurt van belangrijke snel- en invalswegen liggen, zijn de woon-schoolafstanden bovengemiddeld hoog.

- In de omgeving van de taalgrens (3 en 4), waar veel Nederlandstaligen school lopen die in het Franstalige landsgedeelte wonen, zijn de geobserveerde afstanden hoog.
- In de meer landelijke gebieden zien we een sterke variatie in de woon-schoolafstanden, die niet steeds in duidelijke structuren te vatten is. Er zijn enkele regio's waar de afstanden duidelijk bovengemiddeld zijn, zoals in het Hageland (5), de Vlaamse Ardennen (6) en het Meetjesland (7). Streken waar de afstand ondergemiddeld zijn, zijn bijvoorbeeld de Leiestreek (8), de Westhoek (9), het zuidoosten van de provincie Limburg (10) en delen van de Kempen (11).

Fig. 4 geeft een duidelijk beeld van de morfologische structuur, waarin zowel de bevolkingsdichtheid als de fijnmazigheid van het scholennet zichtbaar zijn. Volgende zaken vallen op:

- Zowel in de grote als in de kleine steden is het scholennet voldoende fijnmazig om kinderen uit de buurt de kans te geven om een school op wandelafstand te kiezen.
- In de meer landelijke gebieden, waar zowel de bebouwing meer verspreid is als het scholennet minder fijnmazig, komen de kinderen van verderaf, ook als ze voor de dichtstbijzijnde school kiezen.
- In de grensgebieden, in het bijzonder aan de taalgrens, worden de scholen in dit model voornamelijk bevolkt door kinderen die niet in het Vlaams gewest wonen waardoor buitengewoon hoge minimale woon-schoolafstanden worden genoteerd.

Fig. 5 brengt beide variabelen met elkaar in verband in de excesfactor, die aangeeft in welke mate een school ook effectief leerlingen uit de buurt aantrekt.

- Voornamelijk in de steden zien we dat de scholen doorgaans bevolkt worden door kinderen die niet voor de dichtstbijzijnde school hebben gekozen. De aanwezigheid van meer keuzemogelijkheden op korte afstand, iets wat typisch is voor stedelijke gebieden, laat toe om kritischer te zijn bij het kiezen van een bepaalde school. Dit sluit zowel aan bij de literatuur over "excess commuting" als bij de centrale-plaatsentheorie: de beschikbaarheid van meerdere opties binnen de bovengrens van een centrale functie verruimt de mogelijkheden zowel op vlak van vrijekeuze als op het vlak van specialisatie. Daarnaast spelen ook capaciteitsproblemen een rol, waardoor het vaak niet mogelijk is om voor de dichtstbijzijnde school te kiezen. Een derde reden is dat stedelijk gelegen scholen zich vaker in een bestemmingsgebied voor het woon-werkverkeer situeren, wat het voor ouders aantrekkelijk maakt om kinderen mee te nemen naar een school in de buurt van het werk.
- In de meer landelijke gebieden zien we dat de scholen bevolkt worden door kinderen die vaak wel voor de dichtstbijzijnde, of de op één na dichtstbijzijnde school opteren.

Uit Tabel 3 lezen we af dat een gemiddelde school haar leerlingen op minder dan 1800 meter van de school betreft, maar dat in een geografisch geoptimaliseerd systeem deze afstand zou gereduceerd worden tot ongeveer 800 m. Tabel 4 leert ons dat scholen in grootstedelijke en regionaalstedelijke gebieden hun leerlingen op relatief korte afstand betrekken. De minderheid van scholen die niet in een kern gelegen zijn, rekruteren hun leerlingen vanop bovengemiddeld grote afstand.

6.2 Op basis van het adres van de leerling

Voor Brugge en Genk geven Fig. 6 en 7 een overzicht van de woonplaatsen van de betrokken leerlingen, ingedeeld volgens de individuele geobserveerde woon-schoolafstand. Fig. 8 en 9 geven de minimale woon-schoolafstand per leerling, terwijl Fig. 10 en 11 opnieuw de verhouding geven tussen de eerste en de tweede variabele, de zogenaamde excesfactor. Behalve de woonplaats van de leerlingen bevatten deze kaarten bij wijze van referentie ook het wegennet dat gebruikt werd om de routes te berekenen.

In Tabel 5 worden een aantal kencijfers gegeven voor de drie cartografisch voorgestelde variabelen, terwijl in Tabel 6 voor elk van de variabelen onderzocht wordt of er ruimtelijke variaties bestaan die samenhangen met de verstedelijkingsgraad.

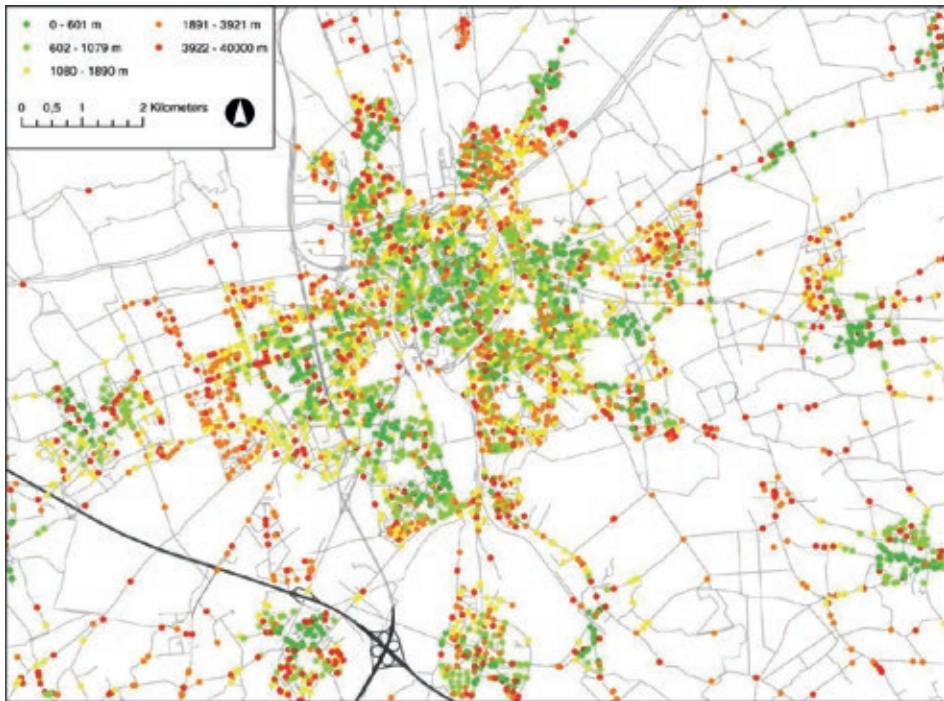


Fig. 6. Geobserveerde woon-schoolafstand per leerling, Brugge en omgeving

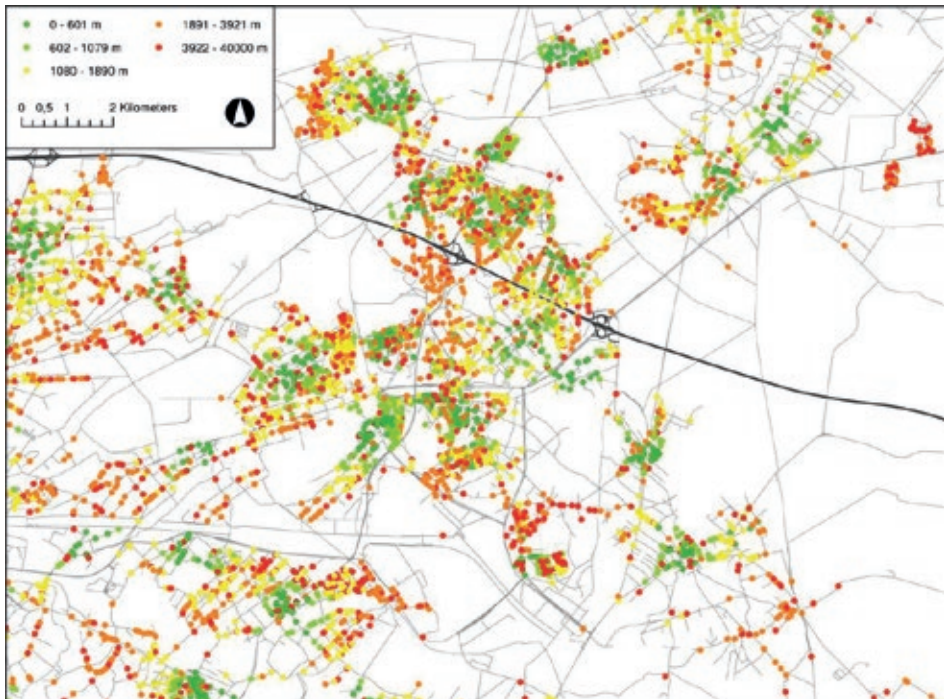


Fig. 7. Geobserveerde woon-schoolafstand per leerling, Genk en omgeving

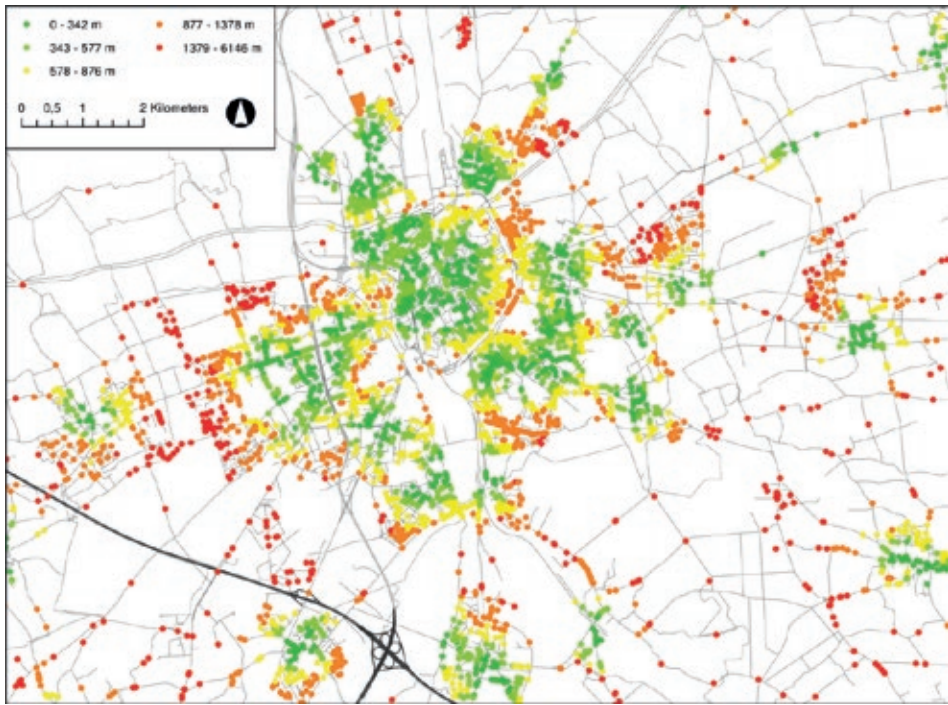


Fig. 8. Minimale woon-schoolafstand per leerling, Brugge en omgeving

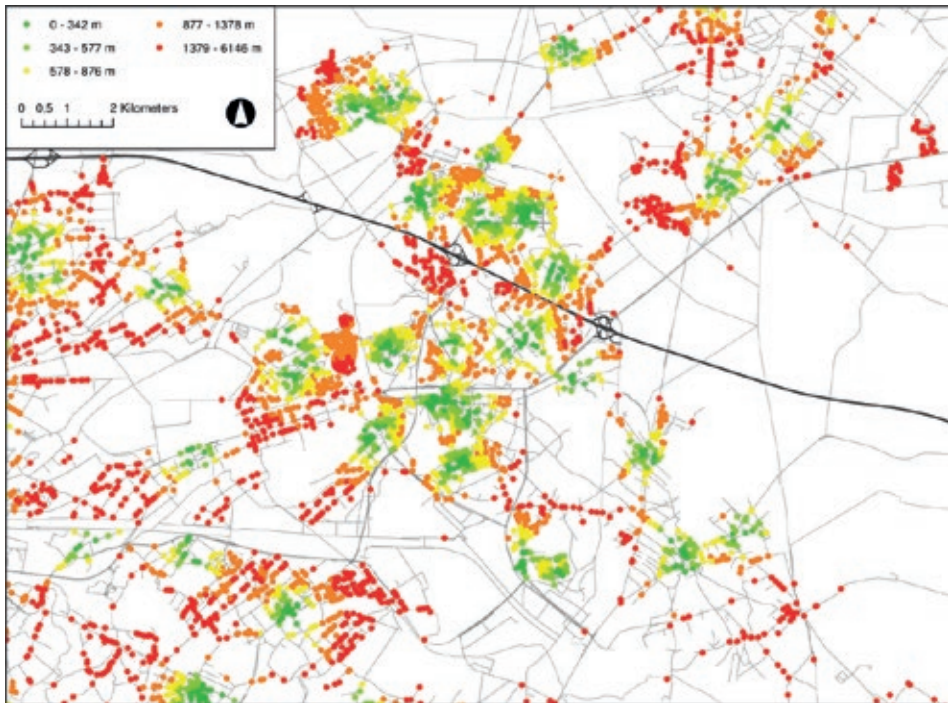


Fig. 9. Minimale woon-schoolafstand per leerling, Genk en omgeving

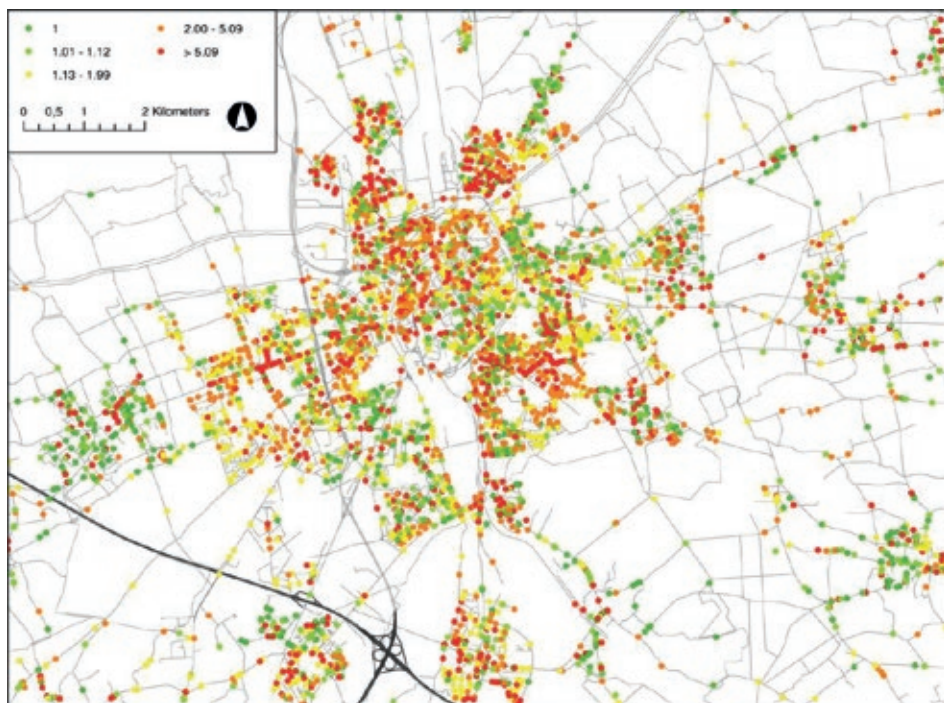


Fig. 10. Excesfactor per leerling, Brugge en omgeving

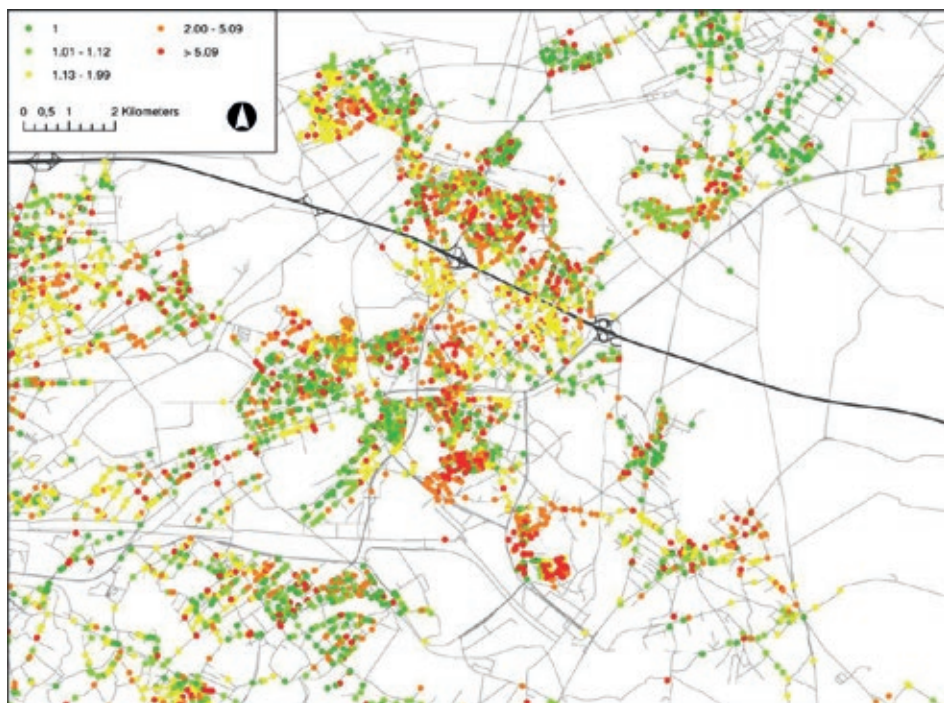


Fig. 11. Excesfactor per leerling, Genk en omgeving

	geobserveerde woon-school-afstand	minimale woon-schoolafstand	excesfactor
mediaan	1394 m	710 m	1,41
gemiddelde	2752 m	946 m	6,14
standaardafwijking	4037 m	1017 m	68,13

Tabel 5. Statistieken over de geobserveerde woon-schoolafstand, de minimale woon-schoolafstand, en de excesfactor per leerling

verstedelijkingsklasse	GSG	RSG	SKSG	PKSG	KBG	BG	buiten
aantal leerlingen	76545	45272	18611	15095	150165	63544	4829
mediaan geobs. woon-schoolafstand	1078 m	1165 m	1156 m	1094 m	1307 m	2289 m	7768 m
mediaan min. woon-schoolafstand	427 m	572 m	614 m	629 m	753 m	1415 m	4950 m
mediane excesfactor	2.14	1.65	1.56	1.36	1.19	1.24	1.32

Table 6. Statistieken per leerling, per verstedelijkingsklasse. De categorie "buiten" bevat de leerlingen die niet woonachtig zijn in Vlaanderen of Brussel

De verschillende ruimtelijke structuur van beide casegebieden wordt duidelijk wanneer we Fig. 8 vergelijken met Fig. 9. De historische structuur van Brugge is verantwoordelijk voor de hoge dichtheid van zowel woningen als scholen. In het centrum van de stad zien we dat de verzorgingsgebieden van geclusterde scholen elkaar overlappen, waardoor een groot aandeel van de leerlingen de keuze hebben tussen verschillende op wandelafstand gelegen scholen. Ook de historische dorpengordel rond Brugge, waar een deel van de naoorlogse suburbanisatiegolf is terechtgekomen, beschikken over een aanbod aan scholen dat behoorlijk gebiedsdekkend is. Enkel de leerlingen die in een recente verkaveling wonen, of zeer afgelegen wonen, zijn verplicht om zich over meer dan 1400 meter te verplaatsen. In Genk zien we een heel ander beeld: in het centrum van de stad bevindt zich geen cluster van scholen. De bevolkingsdichtheid in de woonwijken is relatief laag, en elke wijk beschikt over één school. De kaart kleur opvallend rood, wat erop wijst dat de ruimtelijke structuur van Genk op het vlak van ruimtelijke nabijheid minder goed scoort dan Brugge. De lagere dichtheid in combinatie met de afwezigheid van clusters van scholen zorgt er ook voor dat de mogelijkheden om een school te kiezen in Genk sterker worden ingeperkt dan in Brugge.

Wanneer we de excesfactoren bekijken, dan zien we in Brugge (Fig. 10) dat de leerlingen die in het stadscentrum of één van de subcentra van de agglomeratie wonen, vaker dan gemiddeld niet voor de dichtstbijzijnde school kiezen. In Genk (Fig. 11) daarentegen is er een minder duidelijke structuur te zien: ook in een aantal vrij centraal gelegen wijken wordt voor de dichtstbijzijnde school geopteerd. Onder andere de meer doorgedreven versnippering door infrastructuur ligt hier wellicht van aan de oorzaak. Ook wanneer we de geobserveerde woon-schoolafstand bestuderen (Fig. 6 en 7), dan zien we de theoretische verzorgingsgebieden (Fig. 8 en 9) in Genk beter gereflecteerd in de geobserveerde verplaatsingspatronen dan dat in Brugge het geval is. Bekeken vanuit de centrale-plaatsentheorie kunnen we zeggen dat in Genk de combinatie van de beschikbaarheid van scholen en de bovengrens van de reikwijdte tot een ruimtelijke monopoliesituatie leidt, terwijl de meer op het centrum georiënteerde situatie in Brugge aan de lagere scholen meer mogelijkheden voor specialisatie biedt.

De waarden voor de mediane woon-schoolafstand in Tabel 5 zijn van dezelfde grootteorde als de waarden die reeds in Tabel 3 werden gepresenteerd. Ook de waarden van Tabel 6 komen vrij goed overeen met de waarden van Tabel 4. Opvallend is dat 58% van de Nederlandstalige leerlingen in Vlaanderen of Brussel buiten een stedelijk gebied wonen. Het deel van hen dat in een kern in het buitengebied woont (70%) ondervindt echter weinig nadelen van hun perifere woonlocatie: de helft van deze leerlingen kiest een school op 1300 m of minder van huis, en bevindt zich in de mogelijkheid om deze afstand nog te reduceren tot 750 m. Voor wie buiten een kern woont (17% van de bestudeerde leerlingen in Vlaanderen

en Brussel) is de woonlocatie verantwoordelijk voor relatief grote woon-schoolafstanden met gevolgen voor de autonomie van deze leerlingen. De leerlingen die in Wallonië of in het buitenland wonen zijn vanzelfsprekend verplicht om bovengemiddeld grote afstanden af te leggen. Aangezien deze categorie nogal wat onnauwkeurige gegevens omvat, trekken we verder geen conclusies uit de cijfers voor deze categorie.

De excesfactoren nemen grosso modo af met de verstedelijkingsgraad. Dat betekent dat, zoals verwacht, leerlingen die landelijker wonen vaker voor de dichtstbijzijnde school kiezen, wat overeenkomt met de vaststellingen die gedaan werden op basis van Tabel 4.

7. Correlatieanalyse

7.1 Geobserveerde en minimale woon-schoolafstand

Uit de kaarten en de besproken statistieken leren we dat een belangrijk deel van de leerlingen niet de dichtstbijzijnde school bezoekt. Het verschil in spreiding, gekarakteriseerd door de standaardafwijking, tussen de geobserveerde en de minimale woon-schoolafstand toont aan dat de keuze van de school door heel wat andere, persoonsgebonden, variabelen wordt beïnvloed die niets met de ligging van de school of de woning te maken hebben. Voorts doet de ruimtelijke variatie van de excesfactor vermoeden dat de correlatie tussen de geobserveerde en de minimale woon-schoolafstand toeneemt naarmate de dichtheid van de omgeving afneemt. Om deze hypothese te staven berekenen we een reeks Pearson's correlaties tussen deze twee variabelen. We doen dit zowel voor de volledige dataset, als voor ruimtelijk gededageerde subsets, zowel bekeken vanuit het standpunt van de scholen als vanuit het standpunt van de leerlingen. Omwille van de niet-normale verdeling van de woon-schoolafstanden wordt de natuurlijke logaritme van beide variabelen gebruikt. De resultaten worden weergegeven in Tabel 7 en Tabel 8.

	n	coëfficiënt	p-waarde
alle scholen	2837	0,23	0,00
GSG	523	0,17	0,00
RSG	349	0,06	0,26
SKSG	178	-0,03	0,67
PKSG	138	0,22	0,11
KBG	1513	0,21	0,00
BG	136	0,29	0,00

Tabel 7. Resultaten van een Pearson's correlatie tussen de natuurlijke logaritmes van de geobserveerde en de minimale woon-schoolafstanden per school (voor alle scholen samen, en per verstedelijkingsklasse)

	n	coëfficiënt	p-waarde
alle leerlingen	374061	0,53	0,00
GSG	76545	0,41	0,00
RSG	45272	0,47	0,00
SKSG	18611	0,48	0,00
PKSG	15095	0,46	0,00
KBG	150165	0,51	0,00
BG	63544	0,48	0,00
buiten	4829	0,74	0,00

Tabel 8. Resultaten van een Pearson's correlatie tussen de natuurlijke logaritmes van de geobserveerde en de minimale woon-schoolafstanden per leerling (voor alle leerlingen samen, en per verstedelijkingsklasse)

Bekeken vanuit het standpunt van de scholen is de correlatie vrij zwak, en voor de regionale en kleine steden zelfs statistisch niet significant. Dit betekent dat de band tussen de school en de buurt niet vanzelfsprekend is, in het bijzonder niet in deze middelgrote en kleinere steden waar leerlingen vaak van andere plaatsen komen dan uit het eigen logische verzorgingsgebied zoals gedefinieerd op basis van de minimale woon-schoolafstand.

Vanuit het standpunt van de leerlingen is de correlatie echter een stuk sterker, en voor elke verstedelijkingsklasse statistisch significant. Hoewel de verschillen tussen de verstedelijkingsklassen onderling vrij klein zijn, merken we toch een stijgende trend in de correlatie wanneer de leerlingen in een meer afgelegen kern wonen. In de grote steden is het

minder vanzelfsprekend dat de nabijheid van een school leidt tot kortere woon-schoolafstanden dan in de kernen van het buitengebied, waar de aanwezigheid van een school in de buurt ook betekent dat deze of een andere school in de buurt wordt bezocht.

7.2 Geobserveerde woon-schoolafstand en omvang van de school

De voorgaande vaststellingen zouden kunnen leiden tot de conclusie dat de ruimtelijke spreiding van de lagere scholen voldoende fijnmazig is. Zelfs leerlingen die afgelegen wonen kunnen blijkbaar een school dichtbij huis vinden, zodat hun woon-schoolafstand niet noodzakelijk veel hoger ligt dan de mediaan. Leerlingen die wel ver van huis naar school gaan, doen dit wellicht omwille van persoonlijke voorkeuren (Yang et al., 2012; Van Goeverden en De Boer, 2010) en praktische redenen, zoals het kunnen meerijden met een ouder onderweg naar het werk. Het is logisch dat dit laatste fenomeen zich vaker voordoet in de (randen van de) agglomeraties, waar heel wat woon-werkverkeer haar eindbestemming vindt.

Niettemin is het mogelijk dat schaalvergroting er in de loop der jaren voor gezorgd heeft dat de ruimtelijke nabijheid werd gereduceerd, onder andere door het sluiten van kleine vestigingen (De Boer, 2010). Indien dat het geval zou zijn, zou dit merkbaar moeten zijn aan een positieve correlatie tussen de omvang van de school en de woon-schoolafstand. We testen deze hypothese door de Pearson correlatie te berekenen tussen het aantal leerlingen en de natuurlijke logaritme van de mediane woon-schoolafstand per school. We vinden als correlatiecoëfficiënt $r = -0,00$ met $p = 0,91$, een resultaat dat als statistisch niet-significant moet worden beschouwd. Ook een ruimtelijk gedesaggregeerde berekening leidt tot weinig betekenisvolle resultaten (Tabel 9).

	n	coëfficiënt	p-waarde
alle scholen	2937	-0,00	0,91
GSG	523	0,05	0,25
RSG	349	0,06	0,24
SKSG	178	-0,12	0,11
PKSG	138	-0,14	0,09
KBG	1513	0,06	0,02
BG	136	-0,04	0,61

Table 9. Resultaten van een Pearson's correlatie tussen de natuurlijke logaritme van de mediane geobserveerde woon-schoolafstanden per school en de omvang van de school (voor alle scholen samen, en per verstedelijkingsklasse)

Het antwoord op de schaalhypothese is dus negatief. Dit betekent dat scholen die relatief groot zijn daar een goede reden voor hebben: deze scholen zijn groter omdat de vraag naar onderwijs in de onmiddellijk omgeving ook bovengemiddeld is, bijvoorbeeld omdat de school zich in een dichtbevolkte woonwijk bevindt.

8. Besluit

Op basis van de analyse van gedetailleerde informatie over de woon-schoolafstanden in het Nederlandstalige onderwijs in België kunnen we een antwoord geven op beide onderzoekshypotheses. Met betrekking tot de eerste hypothese merken we op dat er een sterke correlatie bestaat tussen de minimale woon-schoolafstand, die het theoretische verzorgingsgebied van een school afbakt, en de op het niveau van de leerling geobserveerde woon-schoolafstand, die het reële verzorgingsgebied vertegenwoordigt. Rekening houdend met het feit dat scholen vaak deel uitmaken van een cluster van lokale voorzieningen, wijst dit erop dat dit laagste schaalniveau vandaag nog steeds een belangrijke rol speelt in het dagelijkse stedelijke systeem. Vanuit theoretisch-geografisch oogpunt lijkt het spreidingspatroon van de lagere scholen dus tot op zekere hoogte te beantwoorden aan die van de centrale-plaatsentheorie, terwijl het laagste niveau in de hiërarchie van centrale functies en plaatsen relevant blijft vanuit een analytisch standpunt. Afhankelijk van de lokale eigenschappen van de ruimtelijke structuur worden de centrale plaatsen op dit niveau voorgesteld door hetzij één school (zoals in Genk het geval is) of door een cluster van scholen die zich binnen wandelafstand van elkaar bevinden (wat bijvoorbeeld voorkomt in het centrum van Brugge). Dit kan verklaard worden vanuit de respectievelijke historische verstedelijkingspaden van beide steden. Hoewel de reële verzorgingsgebieden, gedefinieerd door de geobserveerde woon-schoolafstanden, elkaar in sterke mate overlappen, doet deze overlap zich voornamelijk voor op lokaal niveau, en dus niet, zoals bijvoorbeeld het geval is voor de arbeidsmarkt, op regionaal niveau. Dit soort overlap kan nochtans gunstig zijn voor mogelijke specialisatie van scholen. Verder is het ook opvallend dat theoretische en reële verzorgingsgebieden beter met elkaar overeenkomen waar de oppervlakte van deze gebieden groter zijn, met name in de kernen van het buitengebied.

Met betrekking tot de tweede hypothese levert het onderzoek argumenten om te besluiten dat de ruimtelijke distributie van de lagere scholen in Vlaanderen vrij goed aangepast is aan een duurzame vorm van woon-schoolverkeer, die gebaseerd is op korte afstanden. De grootteorde van de mediane geobserveerde en reële woon-schoolafstanden laten verplaatsingen te voet of per fiets toe (Cardon et al., 2012), en quasi elke woonkern beschikt over tenminste één lagere school. Bovendien wijst het ontbreken van een correlatie tussen de woon-schoolafstand en de omvang van de school erop dat de rationalisatie van het scholensysteem niet geleid heeft tot extreme vormen van schaalvergroting, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de situatie in de VS.

Niettemin moeten bij deze vaststelling enkele kanttekeningen bij gemaakt worden. Ten eerste heeft de rationalisatie van het lager onderwijs er voornamelijk in de jaren tachtig toe geleid dat de gemiddelde afstand tussen een woning en de dichtstbijzijnde school wel degelijk systematisch is toegenomen, wat heeft bijgedragen tot een verdere motorisering van het verplaatsingsgedrag van schoolkinderen. Ten tweede is ook de woonfunctie gedurende de laatste decennia blijven suburbaniseren, waardoor de woningen gemiddeld genomen verder van de scholen zijn terechtgekomen. Ten derde kunnen we op basis van de analyse nog steeds een aantal dorpen en woonwijken identificeren die zich niet in de onmiddellijke omgeving van een lagere school bevinden, en waar de dekking van het scholennet als benedengemiddeld of zelfs onvoldoende kan worden gekwalificeerd.

Verder zien we dat nogal wat scholen die in een stedelijke omgeving gelegen zijn relatief grote woon-schoolafstanden vertegenwoordigen. Dit fenomeen kan voor een stuk verklaard worden doordat ouders een school voor hun kinderen kiezen in functie van hun eigen pendelgedrag. Daarnaast kan dit ook wijzen op een tekort aan lagere onderwijsvoorzieningen in een aantal binnensteden, in het bijzonder in Brussel (Janssens, 2009), maar ook in Antwerpen en Gent, waardoor scholen vaker volzet zijn. Dat verkleint de kans dat een kind de dichtstbijzijnde school kan bezoeken.

Ten slotte zien we een duidelijke autonome toename van de woon-schoolmobiliteit, ook los van de ruimtelijke distributie van de scholen en woningen. De globale toename van de mobiliteit, die haar oorzaak onder meer vindt in de toename van de welvaart en in een meer kritische houding van de consument, laat ook in de schoolpendel sporen na. In de praktijk

wordt dit zichtbaar in het toenemende aantal kinderen dat met de auto naar school wordt gebracht, met een vicieuze cirkel van toenemende automobilititeit (Sonkin et al., 2006) tot gevolg.

Uit deze conclusies kunnen een aantal aanbevelingen afgeleid worden, zowel voor het ruimtelijke beleid, het mobiliteitsbeleid, als het onderwijsbeleid. Gezien het bestek van het onderzoek beperken we ons tot het ruimtelijk beleid en het schoollocatiebeleid:

- Hoewel de ruimtelijke distributie van de lagere scholen behoorlijk gebiedsdekkend en fijnmazig is, is het behouden of versterken van deze kwaliteit een voortdurend aandachtspunt. In de steden waar het schoolaanbod ontoereikend is, is het creëren van voldoende capaciteit om aan de lokale vraag te voldoen van groot belang.
- Bij het ontwikkelen van nieuwe woonwijken is het belangrijk om de nabijheid van lokale voorzieningen, waaronder lagere scholen, in de criteria voor locatiekeuze op te nemen. Bij omvangrijke woningbouwprojecten moet de ontwikkeling van deze voorzieningen mee in het plan worden opgenomen.
- Gezien de fijnmazigheid van het scholennetwerk kan de lagere school gezien worden als de kapstok van een plaatselijke voorzieningencluster, die op haar beurt gedragen wordt door de dynamiek van een lokale gemeenschap. Ook geografisch gesproken is de centrale positie van een school van belang: scholen horen zoveel mogelijk in woonkernen te liggen.
- Hoewel mensen hun bewegingsvrijheid niet laten inperken door de ruimtelijke ordening van hun leefomgeving, kan het versterken van een lokaal voorzieningenaanbod wel bijdragen tot het ontmoedigen of elimineren van overbodige verplaatsingen.
- Gezien de afstand tot de school in de meeste gevallen niet verhindert dat kinderen te voet of met de fiets naar school gaan, is het belangrijk om de inrichting van het openbaar domein voldoende aantrekkelijk en veilig te maken zodat kinderen ook effectief te voet of met de fiets kunnen gaan.

Bronnen

- AGUILERA, A. (2005), Growth in commuting distances in French polycentric metropolitan areas: Paris, Lyon and Marseille. *Urban Studies*, 42, pp. 1537-1547.
- BANISTER, D., WATSON, S. & WOOD, C. (1997), Sustainable cities: Transport, energy, and urban form. *Environment and Planning B*, 24, pp. 125-143.
- BERRY, B.J.L. & GARRISON, W. (1958), Recent developments of central place theory. *Papers in Regional Science*, 4, pp. 107-120.
- BERRY, B.J.L., PARR, J.B. (1988), *Market Centers and Retail Location*. Eaglewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- BERTAUD, A. (2004), *The spatial organization of cities: Deliberate outcome or unforeseen consequence?* Berkeley, CA: Institute of Urban and Regional Development, UC Berkeley.
- BONTJE, M. (2004), From suburbia to post-suburbia in the Netherlands: Potentials and threats for sustainable regional development. *Journal of Housing and the Built Environment*, 19, pp. 25-47.
- BOUSSAUW, K. (2011), *Aspects of spatial proximity and sustainable travel behaviour in Flanders : A quantitative approach*. Proefschrift. Gent: Universiteit Gent.
- BOUSSAUW, K., VAN ACKER, V. & WITLOX, F. (2012), Excess travel in non-professional trips: Why look for it miles away? *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 103, pp. 20-38.
- BOUSSAUW, K., DERUDDER, B. & WITLOX, F. (2011), Measuring spatial separation processes through the minimum commute: The case of Flanders. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 11, pp. 42-60.
- BOUSSAUW, K. & WITLOX, F. (2013), Principes van intrastedelijk-polycentrische structuur en ruimtelijke nabijheid. In M. VAN MEETEREN ET AL. (eds) *Het Vlaams gewest als polycentrische ruimte: van semantiek tot toepassing*. (pp.51-72) Heverlee: Steunpunt ruimte. www.steunpunt ruimte.be
- BURGER, M.J., MEIJERS, E.J. & VAN OORT, F.G. (2013a), Regional spatial structure and retail amenities in the Netherlands. *Regional Studies*, in druk, DOI: 10.1080/00343404.2013.783693
- BURGER, M. J., VAN DER KNAAP, B., & WALL, R. S. (2013b), Polycentricity and the multiplexity of urban networks. *European Planning Studies*, in druk, doi:10.1080/09654313.2013.771619
- BUURSINK, J. (1975), Hierarchy. A concept between theoretical and applied geography. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 66, 194–203.
- CARDON, G.M., MAES, L.R.D., HAERENS, L.L. & BOURDEAUDHUIJ, I.M.M.D. (2012), Bicycling to school during the transition from childhood into adolescence: a six-year longitudinal study. *Pediatric Exercise Science*, 24, pp. 369-383.
- CERVERO, R. & DUNCAN, M. (2006), Which reduces vehicle travel more: Jobs-housing balance or retail-housing mixing? *Journal of the American Planning Association*, 72, pp. 475-490.
- CERVERO, R. & WU, K.-L. (1997), Polycentrism, commuting, and residential location in the San Francisco Bay area. *Environment and Planning A*, 29, pp. 865-886.

- CHRISTALLER, W. (1933 [1966]), *Central Places in Southern Germany*. Eaglewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- DE BOER, E. (2010), *School Concentration and School Travel*. Proefschrift. Delft: TU Delft.
- MOONEN, J., DE KOOL, D. & DE MEULDER, B. (2013), *In • Tussen: Vlaamse Residentiële Centraliteiten*. Leuven: Steunpunt Ruimte.
- DE RYNCK, S. (2005), Regional autonomy and education policy in Belgium. *Regional & Federal Studies*, 15, pp. 485-500.
- EWING, R. & GREENE, W. (2003), *Travel and environmental implications of school siting*. Washington, DC: United States Environmental Protection Agency.
- VLAAMS MINISTERIE VAN ONDERWIJS EN VORMING (2011), *Statistisch jaarboek van het Vlaams onderwijs - schooljaar 2010-2011*. Brussel: Vlaamse Overheid.
- VLAAMS MINISTERIE VAN ONDERWIJS EN VORMING (2013), *Statistisch jaarboek van het Vlaams onderwijs - schooljaar 2011-2012*. Brussel: Vlaamse Overheid.
- HALL, P. (2002), Christaller for a global age: Redrawing the urban hierarchy. In A. MAYR, M. MEURER & J. VOGT, eds., *Stadt und Region: Dynamik von Lebenswelten*. pp. 110-128. Leipzig: Deutsche Gesellschaft für Geographie.
- HALLEUX, J.-M., LAMBOTTE, J.-M., RIXHON, G. & MÉRENNE-SCHOUMAKER, B. (2009), *Pendel in België: De Woon-Schoolverplaatsingen*. Brussel: FOD Economie - Algemene directie Statistiek en Economische informatie.
- HARRIS, R. & JOHNSTON, R. (2008), Primary schools, markets and choice: Studying polarization and the core catchment areas of schools. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 1, pp. 59-84.
- HORNER, M. (2002), Extensions to the concept of excess commuting. *Environment and Planning A*, 34, pp. 543-566.
- JANSSENS, D., COOLS, M., MIERMANS, W., DECLERCQ, K. & WETS, G. (2011), *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen 4.2 (2009-2010)*. Brussel-Diepenbeek: Vlaamse Overheid.
- JANSSENS, R. (2009), *Onderzoek naar de capaciteit van het Nederlandstalig basisonderwijs in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest*. Brussel: Brussels Informatie-, Documentatie- en Onderzoekscentrum.
- KARSTEN, L. (2007), Housing as a way of life: Towards an understanding of middle-class families' preference for an urban residential location. *Housing Studies*, 22, pp. 83-98.
- KRIZEK, K.J. (2003), Neighborhood services, trip purpose, and tour-based travel. *Transportation*, 30, pp. 387-410.
- LAMBOOY, J.G. (1969), City and city region in the perspective of hierarchy and complementarity. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 60, pp. 141-154.
- LEEMANS, G. (1998), *Scholenbouw in de Vlaamse Gemeenschap: De behoefte aan scholenbouw binnen het gesubsidieerd vrij en officieel onderwijs*. Brussel: Dienst voor Infrastructuurwerken van het Gesubsidieerd Onderwijs.
- MARIQUE, A.-F., DUJARDIN, S., TELLER, J. & REITER, S. (2013), School commuting: The relationship between energy consumption and urban form. *Journal of Transport Geography*, 26, pp. 1-11.

- MÉRENNE-SCHOUMAKER, B., VAN DER HAEGEN, H. & VAN HECKE, E. (1999), *Algemene Volks- en woningtelling op 1 maart 1991: Werk- en schoolpendel*. Brussel: Nationaal Instituut voor de Statistiek.
- MÜLLER, S. (2011), Assessment of school closures in urban areas by simple accessibility measures. *Erdkunde*, 65, pp. 401-414.
- RSV (2004[1997]), *Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen*. Brussel: Vlaamse Overheid.
- REGINSTER, I., & GOFFETTE-NAGOT, F. (2005), Urban environmental quality in two Belgian cities, evaluated on the basis of residential choices and GIS data. *Environment and planning A*, 37, 1067–1090.
- SAEY, P. (1973). Three fallacies in the literature on central place theory. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 64, 181–194.
- SAEY, P., & LIETAER, M. (1981). On testing Christaller's theory: a rejoinder. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 72, 50–51
- SONKIN, B., EDWARDS, P., ROBERTS, I. & GREEN, J. (2006), Walking, cycling and transport safety: an analysis of child road deaths. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 99, pp. 402-405.
- STEAD, D. & MARSHALL, S. (2001), The relationships between urban form and travel patterns: An international review and evaluation. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 1, pp. 113-141.
- VAN ACKER, V. & WITLOX, F. (2013), Car ownership as a mediating variable in car travel behaviour research using a structural equation modelling approach to identify its dual relationship. *Journal of Transport Geography*, 18, pp. 65-74.
- VAN DAMME, D. (1999), Massificatie, democratisering en rationalisering: Het schoolpact en de paradoxen van de onderwijsexpansie. In E. WITTE, J. DE GROOF & J. TYSSSENS, eds., *Het Schoolpact van 1958 - Le Pacte Scolaire de 1958*. pp. 787-819. Brussel: Garant - VUBPress.
- VAN DIEPEN, A.M.L. & MUSTERD, S. (2009), Lifestyles and the city: Connecting daily life to urbanity. *Journal of Housing and the Built Environment*, 24, pp. 331-345.
- VAN GOEVERDEN, C.D. & DE BOER, E. (2010), School travel behaviour explained: A comparative study of the Netherlands and Flanders. *World Conference on Transport Research*. Lisbon.
- VAN HECKE, E., & VAN DER HAEGEN, H. (1997), *Hierarchie van de Stedelijke Kernen in Vlaanderen*. Heverlee: Geografisch Instituut Katholieke Universiteit Leuven.
- VAN MEETEREN, M., DERUDDER, B. & WITLOX, F. (2013), De polycentrische ruimte. In: M. VAN MEETEREN ET AL. (eds) *Het Vlaams gewest als polycentrische ruimte: van semantiek tot toepassing*. (pp.11-50). Heverlee: Steunpunt ruimte. www.steunpunt ruimte.be
- VAN NUFFEL, N. & SAEY, P. (2005), Commuting, hierarchy and networking: the case of Flanders. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 96(3), 313–327.
- YANG, Y., ABBOTT, S. & SCHLOSSBERG, M. (2012), The influence of school choice policy on active school commuting: a case study of a middle-sized school district in Oregon. *Environment and Planning A*, 44, pp. 1856-1874.
- ZWERTS, E., ALLAERT, G., JANSSENS, D., WETS, G. & WITLOX, F. (2010), How children view their travel behaviour: A case study from Flanders (Belgium). *Journal of Transport Geography*, 18, pp. 702-710.

Het polycentrisch stedelijk systeem in Centraal Vlaanderen.

Planningstool voor het identificeren
van potentiële ontwikkelingslocaties.

Joren Sansen en Tom Storme

INHOUD

Samenvatting	35
Trefwoorden	35
1. Inbedding van het huidig rapport in het bestaand steunpuntkader van werkpakket 1 (WP1)	36
2. Doelstelling en structuur van het rapport.....	37
3. Theoretisch kader	38
3.1 Polycentriciteit, complementariteit en het 'delen van grootte'	38
3.2 Hoe groot is groot genoeg? Polycentriciteit en kritische massa.....	39
3.3 Concrete kritische massa-drempelwaarden	41
3.4 Kritische massa en bereikbaarheid - traditionele bereikbaarheidsmaten vanuit een polycentrisch perspectief	42
3.5 Bereikbaarheid vanuit polycentrisch perspectief.....	43
4. Data en onderzoeksmethode	44
4.1 Afbakening van het totale studiegebied en keuze van centra van het polycentrisch stedelijk systeem	44
4.2 Selectie van vervoersmodi en het onderliggende wegennet.....	44
4.3 Berekeningswijze van de reistijden	45
4.4 Koppeling van reistijden aan bevolkingswaarden	46
5. Resultaten	46
5.1 De afbakening van het polycentrisch stedelijk systeem van Centraal Vlaanderen	46
5.2 Potentiële ontwikkelingslocaties binnen het polycentrisch stedelijk systeem.....	49
6. Conclusie	50
Bronnen.....	51

Samenvatting

In de Vlaamse planningscontext is er een sterke interesse in het versterken van de functionele samenhang tussen stedelijke agglomeraties binnen de Metropool Vlaanderen (Boussauw et al., 2016), een gebied dat in het kader van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen in wording ook wel het 'Metropolitaan Kerngebied' genoemd is. Deze morfologisch polycentrische regio, nog beter bekend als de 'Vlaamse Ruit' (Albrechts & Lievois, 2004), zou daardoor een meer competitieve positie kunnen krijgen in de interactie met andere (mono- en polycentrische) metropolen in de Noordwest-Europese delta. Omwille van het disperse en polycentrische karakter van de Metropool Vlaanderen, lijkt er onbenut potentieel te bestaan om extra agglomeratievoordelen te genereren die de economie van de regio performanter maken, zonder daarbij geassocieerde agglomeratienadelen te ervaren. Typische voorbeelden van dergelijke negatieve agglomeratie-externaliteiten zijn een toenemende congestie, een afname in algemene leefbaarheid of een negatieve impact op het milieu en het landschap. Vanuit dergelijk perspectief wordt de polycentrische regio gezien als een alternatieve vorm van verstedelijking, waar ruimtelijk-economische synergiën gerealiseerd kunnen worden, en waarbij intensifiëring samenvalt met een maximaal behoud van leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit.

Het Metropolitaan Kerngebied staat echter reeds onder toenemende interne en externe verstedelijkingsdruk, waardoor doordachte ruimtelijke ontwikkelingen een must zijn. De voorspelde bevolkingsgroei in Vlaanderen en Brussel zal grotendeels in dit gebied plaatsvinden (Willems & Lodewijckx, 2011) en de regio heeft al te kampen met een toenemende congestie en fragmentatie van het landschap (van Meeteren, 2016). Verder is de hoge auto-afhankelijkheid binnen de regio allerm minst ecologisch duurzaam. De toenemende interesse voor stedelijke consolidatie en verdichting in de nabijheid van reeds bestaande openbaar vervoersknooppunten, i.e. vooral stationslocaties van de ruimtelijke planningswereld vloeit logisch uit die maatschappelijke vraagstukken voort. Met deze uitdagingen en de huidige beleidscontext in het achterhoofd, heeft dit onderzoeksrapport als doel om locaties te identificeren binnen het Metropolitaan Kerngebied die méér dan andere in aanmerking komen voor een verdere, duurzame integratie en/of ontwikkeling, en in staat zijn de concurrentiepositie van de regio te versterken.

Daarvoor wordt in dit rapport een methodologie en planningstool ontwikkeld, die - gebaseerd op inzichten uit de wetenschappelijke literatuur en vanuit de duurzaamheidsgedachte - ons in staat stelt om op een gefundeerde manier strategische ontwikkelingslocaties te identificeren in een polycentrisch stedelijk systeem. Dit rapport vertrekt vanuit de academische literatuur, alvorens een aantal methodologische keuzes te motiveren. Vertrekpunten zijn de academische debatten rond polycentriciteit en de optimale omvang van de stad. Op basis van populatiedrempelwaarden en bijhorende bereikbaarheidsanalyses wordt vervolgens een planningstool ontwikkeld waarmee het polycentrische stedelijk systeem wordt afgebakend en potentiële ontwikkelingslocaties in kaart worden gebracht. De GIS-gebaseerde tool focust daarbij bewust enkel en alleen op duurzame vervoermodi (trein, metro, tram en fietsen), door de reële reistijd van elke locatie naar de vier ankerpunten van de Vlaamse Ruit op basis van de huidige dienstregeling van het openbaar vervoer te berekenen. Deze aanpak stelt beleidsmakers in staat om een meer duurzame verstedelijkingsstrategie op te stellen die kan bijdragen tot een beter functioneren van het polycentrisch stedelijk systeem in Centraal Vlaanderen.

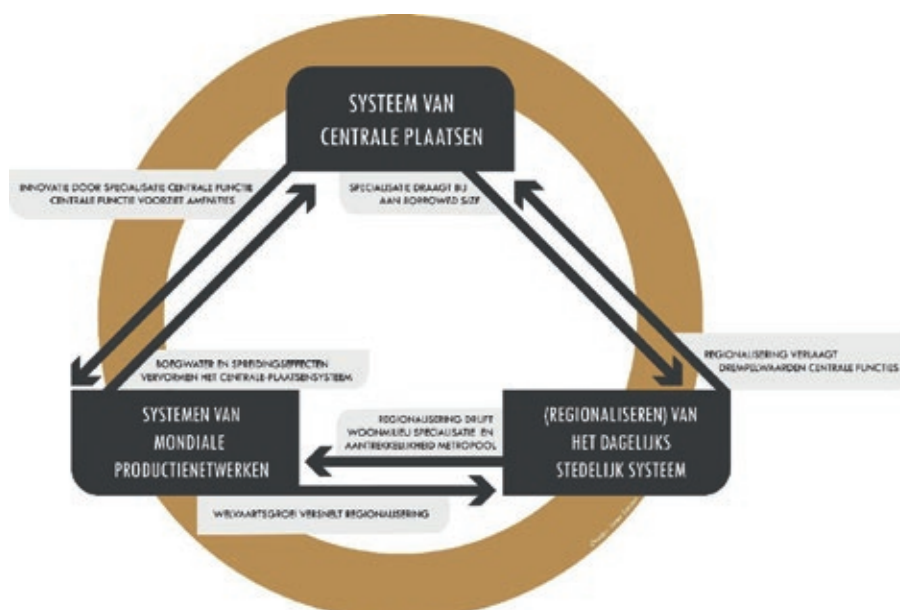
Trefwoorden

Polycentriciteit
Beleidsondersteunde planningstool
Transit oriented development

1. Inbedding van het huidig rapport in het bestaand steunpuntkader van werkpakket 1 (WP1)

Het werkpakket polycentriciteit werd oorspronkelijk onderverdeeld in vier deelstudies, namelijk (1) intrastedelijk polycentriciteit en dagelijkse verplaatsingen; (2) interstedelijk en interregionaal polycentrische stedelijke systemen: economische clustervorming en stedelijke netwerken; (3) polycentrische woonmilieus; en (4) de rol van vervoersinfrastructuur in een stedelijke polycentrische structuur. Deze onderverdeling in zowel verschillende schaalniveaus en thema's werd noodzakelijk geacht aangezien het begrip polycentriciteit in de academische literatuur erg ambigu gedefinieerd is (Burger & Meijers, 2012; van Meeteren et al., 2015). De bovenstaande onderverdeling werd gehanteerd om duidelijk te maken dat de analyse van verschillende maatschappelijke uitdagingen en processen elk hun eigen schaalniveau en thematische invalshoek verdienen. Ze vormt het basiskader om de verschillende steunpuntonderzoeken en bijhorende rapporten in te passen.

Echter, in de praktijk is gebleken dat sommige maatschappelijke uitdagingen zich zelden op één schaalniveau afspelen. In de context van disperse en (morfologisch) polycentrische agglomeratiestructuren, waar stedelijke regio's overlappen en conventionele afbakeningsmethoden een steeds minder grote betekenis hebben, wordt het moeilijk om slechts op één schaalniveau te focussen. Dat geldt in het bijzonder voor Vlaanderen, waar de historische decentralisatiepolitiek heeft geleid tot een 'verneveling' van het stedelijke landschap met relatief lage populatiedichtheden (Kesteloot and De Maesschalck, 2001). Deze stedelijke 'fusie' (Champion, 2001) heeft geleid tot een constellatie van onderling afhankelijke stadsregio's die in toenemende mate samenhangen door middel van complexe functionele relaties. Van Meeteren (2016) opteerde daarom om gedeeltelijk af te stappen van een onderverdeling in schaalniveaus en veeleer het 'drie-systemenmodel' te adapteren naar de Vlaamse context. Het drie-systemenmodel (figuur 1) definieert drie met elkaar vervlochten dynamieken, namelijk het systeem van centrale plaatsen, systemen van mondiale productienetwerken en de regionalisering van het dagelijks stedelijk systeem, die samen de nederzettingengeografie in Vlaanderen trachten te verklaren vanuit een holistisch perspectief. Het drie-systemenmodel toont de wederkerigheid van verschillende subsystemen, die allemaal op hun eigen schaalniveau werkzaam zijn. In die zin is een zekere overlap en afhankelijkheid tussen de vier voornoemde deelstudies aangewezen en zelfs noodzakelijk.



Figuur 1: Het drie-systemenmodel (van Meeteren, 2016)

In dit laatste onderzoeksrapport wordt dan ook een brug geslagen tussen de vier deelstudies. De analyse in dit onderzoeksrapport situeert zich op het grensvlak van de drie systemen, in die zin dat het uitgaat van een toenemende specialisatie van centrale plaatsen, toenemende regionalisering en bijgevolg een grotere functionele overlap tussen stedelijke agglomeraties. De toenemende te bereiken kritische bevolkingsmassa die met deze evoluties geassocieerd wordt, biedt het potentieel de positie te verbeteren in de (stedelijke) systemen van mondiale productieketens. Vanuit dit perspectief is het van belang functionele samenhang op lokaal niveau (intra-stedelijk) en regionaal niveau (inter-stedelijk) te garanderen teneinde een economisch performante metropool op internationaal vlak te creëren.

2. Doelstelling en structuur van het rapport

Dit onderzoeksrapport wil ontwikkelingslocaties definiëren binnen het Metropolitane Kerngebied die - meer dan andere - in aanmerking komen voor verdere functionele integratie en ontwikkeling, om zo een meer performante metropool uit te bouwen. Vooraleer we tot dergelijke ontwikkelingslocaties kunnen komen, dienen we eerst te bepalen binnen welk gebied het polycentrisch stedelijk systeem werkzaam *kan* zijn; wat is met andere woorden het *potentieel interactieveld* van dit polycentrisch stedelijk systeem? Dit resulteert dus meteen in twee gerelateerde subvragen:

- (1) *Hoe kan in een polycentrisch stedelijk systeem, en het polycentrisch stedelijk systeem van Centraal Vlaanderen in het bijzonder - het potentieel interactieveld tussen centra afgebakend worden?*
- (2) *Hoe kunnen ontwikkelingslocaties voor een verder functionele integratie van dit polycentrische stedelijk systeem op een duurzame manier bepaald worden?*

We dienen daarvoor eerst en vooral inzicht te verkrijgen in (i) de functionele relaties waaruit polycentrische stedelijke systemen opgebouwd zijn en dit contrasteren met (ii) de traditionele afbakeningen stedelijke systemen waar een monocentrische visie aan ten grondslag ligt. Daarom wordt in het volgende deel stilgestaan bij de reeds bestaande literatuur, het theoretische kader van dit onderzoek. Welke voor- en nadelen zijn verbonden/het gevolg van grote concentraties aan bevolking en bestaat er zoiets als dé ideale omvang van 'de stad'? Dergelijke onderzoeksvragen werden in het verleden veelal vanuit een monocentrisch perspectief gesteld, maar zijn net zo relevant vanuit een polycentrische invalshoek. Uit de literatuur zal blijken dat veel van de theoretische principes binnen dit debat ook toegepast kunnen worden binnen een polycentrische context, maar dat niettemin een paar methodologische nuanceringen noodzakelijk zijn.

Bovendien baseren we ons op die theoretische inzichten om een planningstool te ontwikkelen die het mogelijk maakt om strategische keuzes te maken. We lichten in het tweede deel van dit rapport de achterliggende keuzes toe bij het opmaken van de planningstool, waarbij de nadruk sterk ligt op het duurzaamheidsaspect. Tot slot bespreken we kort de resultaten van deze planningsoefening, alvorens te eindigen met een conclusie.

3. Theoretisch kader

3.1 Polycentriciteit, complementariteit en het 'delen van grootte'

'Polycentriciteit' is een populair begrip geworden zowel in strategische planningsstrategieën, beleidsteksten als in academische onderzoek. Echter, mede door het frequent gebruik van het concept in een variëteit van contexten en schaalniveaus, bleef polycentriciteit een chaotisch concept zonder duidelijk afgeleide definitie (Kloosterman & Musterd, 2001; Davoudi, 2003; Hague en Kirk, 2003, van Meeteren et al. 2015). Vaak kreeg het begrip dan ook een normatief karakter toebedeeld waar polycentriciteit een beleidsdoelstelling is dat als leidinggevend principe om complementariteit te creëren in plaats van concurrentie in een stedelijk netwerk. Men heeft bijvoorbeeld gesuggereerd dat een polycentrische ontwikkeling instrumenteel kan zijn om regionale verschillen weg te werken (Meijers, 2006), of dat een reeks individuele, maar geïntegreerde middelgrote steden zouden kunnen 'meespelen in de major league' van de internationale competitie (Priemus, 1994). Vandermotten et al (2008) waarschuwt voor dergelijke 'gemakkelijke' associaties tussen concurrentiepositie en stedelijke structuur en wijst op een beleidsideologie die zij 'polycentrisme' noemen, wat duidelijk onderscheiden dient te worden van de analytische categorie 'polycentriciteit'. Meijers (2007) tracht het concept polycentriciteit te ontleden en helderheid te scheppen. Zoals Meijers (2007) stelt, moet een onderscheid gemaakt worden tussen de morfologische en de functionele interpretatie van polycentriciteit. Een morfologisch-polycentrische stedelijke regio kan gedefinieerd worden aan de hand van structurele karakteristieken zoals de relatieve afstand tussen de steden en hun distributie in omvang (Kloosterman & Lambregts, 2001; Parr, 2004). Voor een functionele definitie van polycentriciteit refereert Meijers (2007) liever naar een 'stedelijk netwerk'. Een stedelijk netwerk is slechts aanwezig wanneer er zich een minimale hoeveelheid aan functionele integratie (stromen) tussen stedelijke centra (knooppunten) heeft ontwikkeld. Dit niveau van synergie kan als volgt worden bereikt. Volgens een Christaller-achtige centrale plaatsen (CP) model, hebben verzorgende economische activiteiten en stedelijke functies duidelijk gedefinieerde ommelanden wat traditioneel resulteert in een hiërarchie van centrale functies. Deze hiërarchie tendenteert naar een concentratie van centrale functies van een hoger niveau in grotere steden; wat er voor zorgt dat grotere steden voor centrale functies een groter functioneel ommeland heeft (van Meeteren, 2016). Afhankelijk van het afstandsverval van bepaalde functies, kan het functionele ommeland van stedelijke centra die van naburige centra overlappen, zeker in een historisch gegroeide situatie waar steden nabij gelegen zijn, en dus effectief een deel van de omvang van andere morfologische afzonderlijke centra gebruiken (borrowing size, (Meijers & Burger, 2015)). Een deel van de bevolking binnen de polycentrische regio verhoudt zich als dusdanig tot verschillende centra. Dit zou kunnen resulteren in een vorm van complementariteit, waarbij verschillende centra zich kunnen specialiseren in specifieke functies. Complementariteit suggereert een specifieke vorm van concurrentie op kwaliteit waarin aanbieders van centrale functies zich door het gedeelde achterland van elkaar proberen te onderscheiden (van Meeteren 2016, Storme et al. 2015). Bijgevolg zou er vervolgens een disconnectie kunnen ontstaan tussen de omvang van de stad en de specialisatiegraad van bepaalde functies: er kan een hogere specialisatiegraad bereikt worden omdat steden nu ook bevolkingssegmenten van andere centra kunnen aanspreken. Met 'borrowing size' wordt dus in essentie het 'delen van de kritische massa' bedoeld, waarbij twee steden afhankelijk worden van eenzelfde bevolkingsmassa.

Interpreteren we polycentriciteit volgens de zogenaamde 'gedeelde grootte-effecten' en het begrip complementariteit, dan maken gebieden pas deel uit van het polycentrisch stedelijk systeem indien de stedelijke centra elk afzonderlijk 'gebruik kunnen maken' van de bevolking in deze gebieden. Het gebied verhoudt zich in dat geval niet tot één kern, en bevindt zich niet noodzakelijk nabij het centrum van één enkele kern (Champion, 2001; Kloosterman & Musterd 2001; Parr, 2004), maar verhoudt zich tot meerdere plaatsen. Naar mate het cumulatieve aantal van de bevolking in deze polycentrisch georiënteerde gebieden in kritische massa toeneemt, worden er nieuwe specialisatiedrempels tussen de stedelijke centra bereikt. Bijgevolg is er voor die centrale functie niet zozeer concurrentie tussen de centra maar eerder complementariteit.

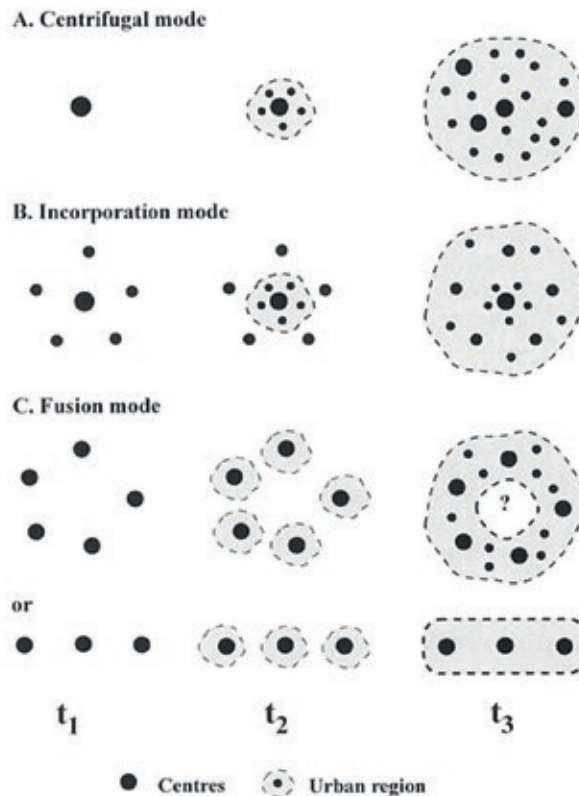
Gezien we nu, op basis van bovenstaande theoretische argumentatielijn, bepaald hebben dat gebieden deel uit kunnen maken van een polycentrisch stedelijk systeem door 'grootte te delen', kunnen we vervolgens bepalen hoe groot de kritische massa moet zijn om functionele integratie te garanderen. We koppelen hiervoor terug naar theorieën met betrekking tot de ideale grootte van een stad.

3.2 Hoe groot is groot genoeg? Polycentriciteit en kritische massa

Het kritische massavraagstuk relateert aan het debat rond de optimale omvang van de stad. De zoektocht naar de ideale stad heeft onderzoekers reeds sinds de oudheid geïntegreerd en valt grosso modo onder te verdelen in twee perspectieven: een stadssociologisch en een ruimtelijk-economisch perspectief. Vanuit een stadssociologisch perspectief gaat men er impliciet van uit dat er een bovengrens van populatieaantallen en –dichtheden bestaat waarboven de leefbaarheid en/of milieukwaliteit van een stedelijke agglomeratie niet langer gegarandeerd kan worden. Vanuit een ruimtelijk-economisch perspectief focust men echter eerder op de ondergrens van populatieaantallen. Binnen deze onderzoekslijn hanteert men het adagium: hoe meer, hoe liever. Hoe meer individuen met elkaar in interactie kunnen gaan, hoe meer potentieel er is voor arbeidsdeling, specialisatie en een efficiënte match tussen vraag en aanbod (David et al., 2013).

Beide perspectieven kunnen verenigd worden in een equilibrium model, voortbordurend op de klassieke bid-rente-theorie van Alonso (1960) en locatietheorie van Von Thünen. De locatiekeuze van individuen wordt volgens dergelijke modellen gedreven door nutsmaximalisatie onderhevig aan zowel de kosten als de baten van bepaalde locaties. Bij uitbreiding van de klassieke modellen kunnen minder tastbare sociale en milieu-specifieke elementen, zoals luchtverontreiniging, het verlies aan open ruimte, toegenomen congestie of een dalende 'leefbaarheid' ook in rekening worden gebracht. Indien dergelijke negatieve externe effecten als gevolg van hoge populatiedichtheden groter worden dan de typische positieve agglomeratievoordelen zoals een goed functionerende arbeidsmarkt, dan zullen door die interne druk meer complexe metropolitane constellaties ontstaan (Anas et al, 1998; Fujita et al., 1999; Glaeser et al. 2001, vergelijk Gottmann 1957, 1961). Figuur 2 geeft een aantal verschillende evolutiepaden voor polycentrische regio's weer.

De –morfologisch– uitgesproken polycentrische structuur in de 'Vlaamse metropool' is wellicht niet ontstaan door het centrifugale proces van metropolisering (Figuur 2A), waarbij de blijvende groei van een monocentrische stad een zo'n grote druk op het centrum genereert dat activiteiten zich genoodzaakt voelen zich te verplaatsen naar alternatieve centra in de nabije omgeving (het klassieke Amerikaanse model van polycentrische ontwikkeling). Meer van invloed is het fusieproces (zie Figuur 2C) en/of het incorporatieproces (Figuur 2B), waarbij de afzonderlijke groei van historisch onafhankelijke stadcentra, samen met de afname van relatieve afstanden, een wederkerige afhankelijkheid creëert tussen stadcentra.



Figuur 2. Evolutiepaden voor polycentrische regio's.
Bron: Champion, 2001

De functionele integratie van stadscentra in Vlaanderen (aangenomen dat deze er effectief is), is in eerste plaats dus niet ontstaan door een te grote interne druk. Ze vindt zijn oorsprong eerder in de gevoerde 'decentralisatiepolitiek' in het verleden, met als gevolg dat verschillende stadscentra binnen de Vlaamse Ruit in meer of mindere mate afhankelijk zijn van eenzelfde massa aan inwoners. Niettemin mag de invloed van negatieve externaliteiten niet onderschat worden bij verdere decentraliseringsprocessen in Vlaanderen. Congestie en de daarbij gepaarde verminderde bereikbaarheid van centra (bv. ochtendfiles richting het Brussels Hoofdstedelijk Gewest) kunnen beslissende factoren vormen in het locatiebeleid van ondernemingen.

De evenwilibriumtheorie beschrijft de precare balans tussen centralisatieprocessen (de neiging naar concentratie van kritische massa om agglomeratievoordelen efficiënt te laten plaatsvinden) en decentralisatieprocessen ten gevolge van negatieve agglomeratie-externaliteiten. Aangezien de Vlaamse Ruit reeds een uitgesproken morfologisch polycentrisch karakter heeft, maar de steden *afzonderlijk* nog vrij autarkisch gericht zijn, ziet men de kans om de kritische massa van afzonderlijke steden te bundelen door middel van verdere functionele integratie, zonder daarbij op de bovengrens van leefbaarheid en milieukwaliteit te botsen. Aan de hand van de SVR-projecties tot 2030 verwachten Willems en Lodewijckx (2011) bovendien dat een groot deel van de voorspelde bevolkingsgroei zich zal vestigen binnen de Vlaamse Ruit. Het is dus niet alleen de vraag hoe we het metropolitaan kergebied vanuit een polycentrisch perspectief adequaat kunnen afbakenen en waar de kritische massa van de polycentrische Metropool Vlaanderen zich bijgevolg vandaag de dag precies bevindt, maar ook welke locaties het meest geschikt zijn om een verdere bevolkingsgroei te faciliteren, om zo een meer performante –polycentrische- metropool te creëren.

3.3 Concrete kritische massa-drempelwaarden

In deze sectie trachten we uit te zoeken waar dat precaire evenwicht tussen agglomeratievoordelen en -nadelen zich in de praktijk precies bevindt (of zou moeten bevinden). Voor een uitgebreide uiteenzetting van het literatuuronderzoek moet verwezen worden naar het verdiepingsrapport 'Kritische Massa' (van Meeteren et al., 2015, onderzoek uitgevoerd in opdracht van Ruimte Vlaanderen). In de onderstaande paragrafen worden de belangrijkste conclusies voor dit onderzoeksrapport overgenomen.

Uitspraken naar de ideale omvang van een stad worden vaak geformuleerd in termen van bevolkingsaantal. De grotere omvang en dichtheid van stedelijke arbeidsmarkten zorgt voor een grotere arbeidsspecialisatie, grotere efficiëntie bij het zoeken naar banen en een kwalitatief betere matching tussen werkgevers en werknemers (Melo & Graham, 2014; Andersson et al., 2007; Duranton & Puga, 2004). Die link tussen bevolkingsconcentratie en economische performantie blijkt grosso modo te kloppen voor Europa en Noord Amerika¹.

Reeds sinds de oudheid hebben wetenschappers en filosofen interesse getoond in de zoektocht naar de ideale bevolkingsomvang. Zo omschreef Plato zijn ideale stad als een polis met 30.000 inwoners. Thomas More ontwikkelde in het jaar 1516 zijn Utopia met als basis een vierkante, rastervormige stad die 3.300 m² groot zou zijn en 60.000 tot 96.000 inwoners zou tellen. Alonso (1971) was er van overtuigd dat steden van meer dan 1 miljoen inwoners duidelijk beter presteren dan kleinere steden. Richardson (1972) ziet een basis van 200.000 à 250.000 inwoners als noodzakelijk voor het aanbieden van een brede waaier aan diensten, terwijl hij voor het kunnen aanbieden van gespecialiseerde diensten een ondergrens ziet die zich rond 1 miljoen inwoners situeert. Banister (1999), die het vraagstuk eerder vanuit milieuperspectief bekijkt, suggereert dat kernen die minder dan 25.000 inwoners huisvesten in principe niet meer zouden mogen groeien, en dat geïsoleerde steden, die geen deel uitmaken van een agglomeratie, op termijn een omvang moeten bereiken van ten minste zo'n 50.000 inwoners. Daarnaast zou groei zoveel mogelijk in of onmiddellijk aansluitend bij de agglomeraties (>250.000 inwoners) moeten plaatsvinden waar het openbaar vervoer een belangrijke rol kan spelen in het beantwoorden van de vervoersvraag. McCann & Acs (2011) trekken de conclusie dat een stedelijke agglomeratie die in een dergelijke supranationaal genetwerkte kenniseconomie iets wil voorstellen ten minste over 1,5 à 2 miljoen inwoners moet beschikken. Mizutani et al. (2014) berekenden voor Japanse steden een optimale grootte van tussen 393.000 en 433.000 inwoners, waarbij ze rekening hielden met milieukosten. Bij deze grootte is 'stedelijk surplus' maximaal. Bij steden met ongeveer 1,1 miljoen inwoners zijn de kosten en opbrengsten voor inwoners in evenwicht.

De belangrijkste studie voor dit steunpuntrapport is de uitgebreide studie van Camagni et al. (2013) omtrent populatieaantallen in grote agglomeraties. Uitgaande van zowel de voordelen als de nadelen die gepaard gaan met de omvang van de stad, trachten ze het 'ideale' evenwicht tussen de twee te schatten op basis van empirische gegevens. Volgende indicatoren werden in rekening gebracht bij de representatie van agglomeratievoordelen: aantal toeristen, economische diversiteit, bevolkingsdichtheid, aantal genetwerkte onderzoeksprojecten, en het aandeel jobs in gespecialiseerde dienstverlening. Negatieve agglomeratie-externaliteiten werden als volgt benaderd: huur per vierkante meter, misdadaadcijfer, en het aandeel onbebouwd terrein binnen het stedelijk gebied (als indicator voor *sprawl*). Om steden onderling te kunnen vergelijken, construeerden Camagni et al. (2013) afbakeningingen op basis van eenzelfde functionele indicator (dagelijkse pendelstromen). In totaal werden 59 dergelijke *functional urban regions* (FUR's) in de Europese Unie vergeleken met elkaar. Door het incorporeren van bovenstaande 'voordelen' en 'nadelen' in een equilibrium model werd berekend welke de ideale omvang van elke FUR zou zijn, en in welke mate de reële omvang afwijkt van de geprojecteerde omvang. Camagni et al. concluderen dat de ideale omvang van alle 59 FUR's volgens dit model

¹ voor een mondiaal perspectief moeten de zaken wellicht wat genuanceerd worden

zich zou bevinden tussen de 1 en de 2 miljoen inwoners².

Uit bovenstaande aantallen kunnen een aantal conclusies getrokken worden. Ten eerste moge het duidelijk zijn dat het debat rond de ideale stad uitspraken bevat die vaak erg context- en tijdsspecifiek zijn, en soms doorspekt met subjectieve idealen. Daarbij lijkt de ideale omvang van de stad toe te nemen naarmate de studies recenter worden. Ten tweede lijken Europese steden een kleinere ideale omvang te hebben (of ook wel: efficiënter te functioneren in vergelijking met andere steden met gelijkaardige omvang). Ten derde lijkt de ideale omvang van hedendaagse grootsteden, op basis van bovenstaande onderzoeken tegenwoordig rond de 1,5 à 2 miljoen te liggen. Deze twee waarden zullen we bijgevolg als een indicatieve ondergrens beschouwen bij verdere analyses in dit onderzoeksrapport.

3.4 Kritische massa en bereikbaarheid - traditionele bereikbaarheidsmaten vanuit een polycentrisch perspectief

De eerste doelstelling in dit onderzoeksrapport is het creëren van een adequate afbakening van het polycentrisch stedelijk systeem in Centraal Vlaanderen. Vooraleer we tot een gepaste definitie van dat polycentrisch stedelijke systeem kunnen komen, dienen we eerst uit te zoeken hoe de grenzen van stedelijke agglomeraties doorgaans worden bepaald.

Afbakeningen van stedelijke agglomeraties kunnen op verschillende manieren geconstrueerd worden. Willen we bepalen hoe de kritische massa (lees: 1,5 à 2 miljoen inwoners) van een polycentrisch stedelijk systeem zich verhoudt tot deze afbakening, heeft het, zeker in het vernevelde Vlaanderen, weinig zin vast te houden aan een traditionele morfologische afbakening van de stad, op basis van populatiedensiteit of dichtheid van bebouwd gebied. In Vlaanderen, waar bevolkingsdichtheden weg van het centrum in een quasi lineaire lijn dalen, is het niet eenvoudig een zinvolle afbakening op basis van morfologische indicatoren te maken. Een stad begint en eindigt niet aan haar administratieve grenzen. Behoort een stad als Mechelen bijvoorbeeld bij het polycentrisch systeem van Centraal Vlaanderen? En wat met goed bereikbare gemeenten zoals Denderleeuw? Vanwege het disperse karakter van de Vlaamse metropool nemen we daarom onze toevlucht tot een *functionele* indicator, om zo, mits enkele aannames, tot een meer betekenisvolle afbakening van het polycentrisch systeem te komen.

Bereikbaarheidsmaten zijn van oudsher een populaire techniek om de ruimtelijke stedelijke structuur en distributies van menselijke activiteiten af te bakenen, te analyseren en te modelleren. In zijn meest pure vorm meten locatie-gebaseerde bereikbaarheidsmaten het interactiepotentieel van een specifieke plaats, relatief ten opzichte van andere plaatsen. Harris (1954) en Hansen (1959) leverden de basis voor het modelleren van bereikbaarheid. Volgens Harris (1954) en Hansen (1959) kan men bereikbaarheid (X_i) van een zone i met de volgende formule beschrijven:

$$X_i = \sum_{j=1}^m D_{ij} f(c_{ij}),$$

D is in dit geval de attractie of aantrekkingskracht van zones j en $f(c_{ij})$ is een functie van de afstand tussen de twee locaties. X_i is dus de sommatie van de afstandsgevoelige –gewogenmate van attractie van de omliggende zones. Meten we bij wijze van voorbeeld de jobbereikbaarheid van een zone (de mate waarin jobs te bereiken zijn vanuit deze zone), dan representeert D_j traditioneel het aantal jobs in de j ste regio en is $f(c_{ij})$ een weergave van het waargenomen of verwachte afstandsverval dat optreedt. In dit specifieke geval kan het afstandsverval ook worden gepercipieerd als de gemiddelde pendelbereidheid van personen gegeven een bepaalde afstand of reistijd. Het specifieke karakter van het afstandsverval hangt

² Met de nuance dat 'de ideale omvang' voor elke stad erg contextspecifiek is. Londen en Parijs wijken bv. met een significant grotere omvang duidelijk af.

dus af van het te beschrijven fenomeen (pendelstromen, geldstromen, ...), de accuraatheid van de schatting, en het doel van de analyse. Het voornaamste punt van kritiek op bepaalde bereikbaarheidsmaten is de afhankelijkheid van de soms subjectieve keuze van het afstandsverval. Echter, juist de mogelijkheid om de afstandsfunctie te manipuleren maakt het voor planologen een interessante tool voor het uitbouwen van strategische mobiliteitsvisies.

Morris et al. (1979) verdelen bereikbaarheidsmaten in twee brede categorieën: '*potential measures*' en '*outcome measures*'. Bereikbaarheid kan geïnterpreteerd worden als een eigenschap van het individu en de ruimte, onafhankelijk van werkelijke verplaatsingen van personen (*potential measures*) en representeert in die zin dus veeleer een *opportuniteit*. Anderzijds kan geargumenteed worden dat effectieve bereikbaarheid zich slechts manifesteert door het werkelijke gebruik van bepaalde faciliteiten (*outcome measures*). Een voorbeeld hierbij is de afbakening van stedelijke agglomeraties op basis van effectieve pendelstromen ('daily urban systems'). Helling (1998) benoemt twee redenen waarom planologen zogenaamde 'potential accessibility measures' boven de op de werkelijkheid gebaseerde 'outcome measures' prefereren. Ten eerste kunnen 'potentiaalmaten' een ideaalbeeld representeren waartegen bepaalde ontwikkelingsprocessen kunnen worden afgetoetst. Ten tweede zijn relevante potentiaalmaten in staat bestaande processen te begrijpen en/of voorspellen. Die mogelijkheid om toekomstscenario's en hypothetische alternatieven te formuleren, vormen een belangrijke meerwaarde bij het formuleren van beleidsaanbevelingen.

Aangezien dit onderzoeksrapport doelt op het creëren van een planningstool en het uitbouwen van een verstedelijkingsstrategie op lange termijn in polycentrisch urbane regio's, ligt de keuze tussen bovenliggende bereikbaarheidsmaten voor de hand. Bij onze afbakening van het polycentrisch stedelijk systeem in Vlaanderen en de identificatie van potentiële ontwikkelingslocaties gebruiken we geen effectieve pendelstromen, maar genereren we potentiële pendelstromen. Potentiële bereikbaarheid wordt met andere woorden als proxy gebruikt voor het interactie*potentieel* tussen gebieden. Indien we de koppeling maken met de te bereiken kritische massadrempeelwaarden die we hierboven hebben bepaald, dan kan de afbakening van het potentiële interactieveld van het polycentrisch stedelijk systeem in Vlaanderen meteen ook fungeren als een aanduiding van ontwikkelingslocaties voor een beter functionerend polycentrisch geheel. Om tot dergelijke zonering te komen, zijn enkele aanpassingen aan de klassieke bereikbaarheidsmaten aan de orde. Die worden in het volgende deel besproken.

3.5 Bereikbaarheid vanuit polycentrisch perspectief

De klassieke methode om bereikbaarheid te meten volgens de formule van Harris en Hansen biedt een goede basis om onze analyse op te steunen. Er zijn echter ook enkele algemene nadelen aan verbonden. Ten eerste genereert de formule een maat die slechts *relatief* een betekenis heeft, aangezien de 'aantrekkingskracht' (D in voorgaande formule) en de afstandsvervalfunctie met elkaar worden vermenigvuldigd. De bereikbaarheid wordt nadien vaak gestandaardiseerd tot een waarde tussen nul en één, waarbij een gebied met één het hoogste potentieel bezit (bv. jobbereikbaarheid) en nul het laagste. Ten tweede genereert een continue afstandsvervalfunctie, in het geval van een potentiaalmaat, veelal resultaten die moeilijk te interpreteren zijn. Verloopt het afstandsverval bijvoorbeeld volgens een lineaire of exponentiële curve, en welke exponent krijgt de afstandsvariabele vervolgens toebedeeld? De vernoemde nadelen zorgen voor een reductie in voorstellingskracht en mogelijks ook een beperkte toepasbaarheid van de resultante visualisaties.

Vanuit een polycentrisch perspectief en vanuit het kritische massavraagstuk zijn er bovendien nog een tweetal nadelen te koppelen aan de klassieke methode voor het meten van bereikbaarheid. Ten eerste is een bereikbaarheidsanalyse in de meeste gevallen multidirectioneel, bijgevolg worden bv. alle jobs in alle richtingen meegenomen. In deze analyse gaan we echter uit van een polycentrisch systeem, waarbij gebieden zich verhouden tot slechts een aantal economische hotspots die als knooppunten binnen het stedelijk netwerken fungeren. De gebieden die een goede bereikbaarheid tonen naar elk van deze knooppunten afzonderlijk zijn vervolgens onderdeel van het polycentrisch stedelijk systeem. In deze analyse kiezen we er dus voor om de bereikbaarheidsanalyse te beperken tot een aantal ankerpunten binnen

Centraal Vlaanderen. Ten tweede zijn we in eerste instantie geïnteresseerd in de afbakening van het polycentrisch stedelijk systeem in Vlaanderen. Om tot een dergelijke afbakening te komen zullen we een grenswaarde moeten hanteren op basis van onze definitie van het polycentrisch stedelijk systeem. Uiteindelijk zullen we de continue afstandsvervalfunctie kunnen herleiden tot een binaire variabele: hoort bij het polycentrisch systeem of niet.

4. Data en onderzoeksmethode

Bij het ontwikkelen van de planningstool moeten een aantal knopen doorgemaakt worden. Sommige keuzes zijn daarbij subjectiever dan andere. We hielden bij elke keuze steevast een duurzame langetermijnvisie voor de verdere ontwikkeling van het Metropolitane Kerngebied voor ogen.

In dit deel worden die methodologische keuzes toegelicht, en wel op vlak van:

- Definitie van het totale studiegebied en keuze van centra van het polycentrisch stedelijk systeem
- Keuze van vervoersmiddelen en het onderliggende wegennet
- Berekeningswijze van reistijden
- Koppelen van reistijden aan bevolkingswaarden

4.1 Afbakening van het totale studiegebied en keuze van centra van het polycentrisch stedelijk systeem

Om computationele redenen moet het analysegebied beperkt worden in omvang. Voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is de keuze snel gemaakt: het zou onzinnig zijn Brussel niet mee te nemen in de analyse. Brussel is een integraal onderdeel van de Vlaamse Ruit. Van een volledig geïntegreerde arbeidsmarkt kunnen we natuurlijk niet spreken aangezien er op een bepaalde hoogte nog steeds een taalbarrière bestaat. Dit geldt nog in grotere mate voor Wallonië, waar de taalbarrière een duidelijker geografisch verloop kent. Via een testanalyse konden we bepalen dat indien we het Waals gewest wel zouden meenemen er geen grote wijzigingen in de resultaten zouden zijn. We kiezen er dus voor om ons studiegebied te beperken tot **Vlaanderen en Brussel**, ook al zijn we ons bewust van de verschillende methodologische tekortkomingen die hiermee gepaard gaan.

Met betrekking tot het kiezen van de centrale punten nemen we toevlucht tot de studie van Albrechts & Lievois (2004) waarin het concept van de Vlaamse Ruit nader wordt toegelicht. De vier centra met de grootste economische activiteit (**Gent, Antwerpen, Leuven en Brussel**) vormen de ankerpunten en tevens hoekpunten van de diamantvormige stedelijke constellatie. In dit onderzoek is het dan ook vanzelfsprekend om deze vier centra als uitgangspunten voor onze netwerkanalyse te kiezen. Als specifieke eindpunt kiezen we voor de belangrijkste treinstations in alle vier de centrale punten. Het gaat dus om station Gent-Sint-Pieters, station Antwerpen-Centraal, station Leuven en station Brussel-Centraal.

4.2 Selectie van vervoersmodi en het onderliggende wegennet

Zoals reeds werd verduidelijkt, kiezen we ervoor om de planningstool te enten op een duurzame mobiliteitsvisie. Dat betekent dat de planningstool enkel de potentiële bereikbaarheid berekent op basis van duurzame verplaatsingsmiddelen en spoorgebonden openbaar vervoer in het bijzonder (**trein, tram en metro**). Men spreekt ook wel van **transit-oriented developments**. De resulterende kaarten moeten dienen om een toekomstgerichte ontwikkelingsstrategie te ondersteunen, en daar heeft de auto om velerlei redenen veel minder een plaats.

Omwille van het vluchtige en minder duurzame karakter van busdiensten, en het verschil in

imago ten opzichte van spoorgebonden vervoerssystemen, nemen we geen busvervoer mee. We nemen wel tram- en metrolijnen op, omdat we deze als behoorlijk stabiele onderdelen van de ruimtelijke (infra-)structuur beschouwen. Het (auto-)wegennet wordt enkel meegenomen om de afstand van een locatie naar de dichtstbijzijnde spoorgebonden halte te overbruggen, waarbij ervan uitgegaan wordt dat die afstand met de **fiets** (aan gemiddeld 15 km/u) wordt afgelegd.

In theorie zou het mogelijk zijn om op basis van deze gegevens een volledig multimodaal netwerk te bouwen. We kiezen er echter voor om één vervoersmodus (de auto) uit de analyse te laten, omdat deze in zo'n netwerk steeds dominant zou zijn. Aangezien de auto op middelgrote afstand (5 tot 30 km) doorgaans de snelste vervoersmodus is, en omdat we congestie niet in rekening kunnen brengen, zou de oppervlakte van de berekende isochronen een onderschatting vormen (Vandenbulcke et al., 2009).

4.3 Berekeningswijze van de reistijden

Met betrekking tot het spoorwegennet moeten we kiezen tussen het theoretisch of het actuele potentieel van spoorvervoer. Het theoretisch potentieel focust hier enkel op de aanwezige spoorinfrastructuur en niet op de bestaande dienstregeling. In theorie is het mogelijk dat quasi op elk tijdstip een trein, tram of metro vertrekt, in de praktijk gebeurt dat niet. Het 'actuele' potentieel refereert dan ook naar de actuele bediening volgens de heersende dienstregeling van een vervoersmaatschappij. Voor dit onderzoeksrapport zullen we de analyse uitvoeren voor het 'actuele' potentieel van het spoorwegennet op basis van de dienstregelingen van de verschillende vervoersmaatschappijen. We berekenen de **minimale reistijd op een doordeweekse dinsdag (16/02/2016) in de spits (7u30-9u)** van alle statistische sectoren naar elke eindlocatie afzonderlijk. De berekening werd om de tien minuten uitgevoerd, dus in totaal negen keer per statistische sector naar elke eindlocatie. In de minimum reistijd werden wachttijden en overstaptijden automatisch in rekening gebracht. Omwille van computationele beperkingen gebruikten we een cutoff van 120 minuten. Dat betekent dat als de kortste reistijd vanuit een statistische sector naar een eindlocatie langer is dan 120 minuten, de statistische sector in kwestie niet wordt meegenomen in de analyse.

De dienstregelingen werden bekomen via analyse van GTFS-data (*General Transit Feed Specification*), een standaardformaat voor dienstregelingen van het openbaar vervoer en bijbehorende geografische informatie. De achterliggende gegevens zijn vrij beschikbaar via <http://gtfs.irail.be/>. De dienstregelingen van NMBS, De Lijn en de MIVB konden met behulp van de 'Using GTFS Data in ArcGIS Network Analyst'-tool geïmplementeerd worden in een netwerkanalyse binnen ArcGIS. De GTFS-data van De Lijn, MIVB en NMBS is de meest recente (versie februari 2016).

Het polycentrische stedelijke systeem wordt vervolgens afgebakend op basis van maximaal aanvaardbare reistijden. Vandekerckhove et al. (2014) deden reeds een gelijkaardige oefening bij hun afbakening van stedelijk agglomeraties, maar gebruikten daarbij geen polycentrisch perspectief.

We gaan ervanuit dat een statistische sector tot het polycentrisch stedelijk systeem behoort, als ze een "goede bereikbaarheid" vertoont naar elk van bovengenoemde centrale punten. Goed bereikbaar betekent in dit geval **een gemiddelde reistijd van alle 4 centrale punten die lager is dan de maximaal aanvaardbare reistijd**. Hoe lager de gemiddelde reistijd, hoe dichter bij het 'centrum' van het polycentrisch systeem.

Voor het definiëren van de **maximaal aanvaardbare reistijd** kunnen we ons richten op de BREVER-wet (wet van het behoud van reistijd en verplaatsingen). Zahavi (1979; 1974) en Hupkes (1977) constateerden dat op geaggregeerd niveau en op lange termijn (30 jaar) er een constante tijdsbesteding van 70 tot 90 minuten per dag waargenomen kan worden. Deze 'wetmatigheid' werd reeds meermaals bevestigd in de internationale literatuur (Janssens et al., 2011). Nemen we de bovengrens van 90 minuten dan krijgen we een maximale aanvaardbare reistijd van een enkele rit van 45 minuten.

Door het gemiddelde te nemen van de reistijden naar de vier centra mag een enkele reistijd naar één stad dus best hoger liggen dan 45 min, als de andere steden maar beter bereikbaar zijn. Dit strookt met de wet van constante verplaatsing van BREVER: de verplaatsingstijd is relatief constant over een grotere periode, maar kan dagelijks sterk fluctueren. Een werknemer vindt het dus niet problematisch om 1 dag in de week (in het geval van flexi-werkplekken) of voor een bepaalde periode iets langer onderweg te zijn, zolang dat maar gecompenseerd wordt door een lage reistijd op andere momenten.

4.4 Koppeling van reistijden aan bevolkingswaarden

Na de afbakening van het polycentrisch stedelijk systeem in Vlaanderen zullen we het cumulatieve aantal inwoners in deze regio berekenen om te bepalen of het polycentrisch stedelijk systeem reeds de vereiste kritische massa bezit om complementariteit toe te laten.

De koppeling met de kritische massadrempelwaarden kan op relatief eenvoudige wijze worden gemaakt. Hiervoor berekenen we **het cumulatieve populatieaantal per statistische sector volgens de afnemende bereikbaarheid naar de vier eindlocaties**. De statistische sector die dus een gemiddelde bereikbaarheid van net 45 minuten bezit, krijgt zijn eigen bevolkingsaantal toegewezen plus alle bevolkingsaantallen van de statistische sectoren met een betere bereikbaarheid. De statistische sector met een gemiddelde van 45 minuten is dus de laatste zone die wordt toegewezen aan het door ons gedefinieerde potentieel interactieveld van het polycentrisch stedelijk systeem.

5. Resultaten

5.1 De afbakening van het polycentrisch stedelijk systeem van Centraal Vlaanderen

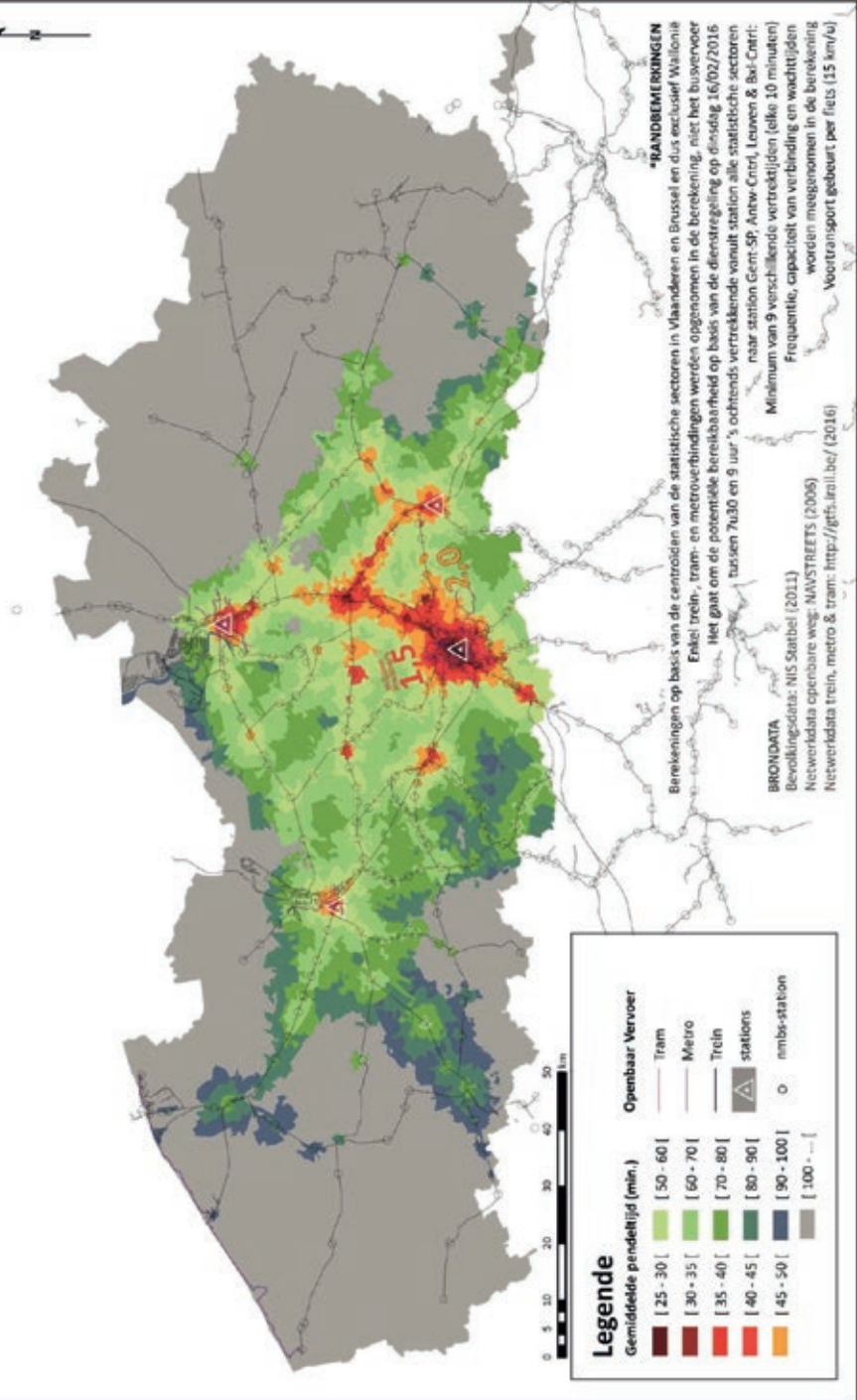
De resultaten van de bereikbaarheidsanalyse worden weergegeven in Figuur 3. Alle gebieden die een gemiddelde bereikbaarheid bezitten van minder dan 45 minuten naar de vier centrale punten (aangegeven in het donker tot lichtrood) horen volgens onze definitie tot het polycentrisch stedelijk systeem van Centraal Vlaanderen. Interpreteren we de vier verschillende stadscentra als één functionerend polycentrisch geheel, dan bezitten deze gebieden de bevolkingsmassa die door de verschillende stadscentra *tegelijktijd* kan worden benut. Indien we complementariteit (in plaats van concurrentie) als grondbeginsel aannemen voor een goed functionerend polycentrisch systeem, dan zouden dit de gebieden moeten zijn waar een voldoende grote bevolkingsmassa (>1,5 miljoen inwoners) aanwezig is, wil men hooggespecialiseerde jobs en voorzieningen, niet via een apart stedenbeleid, maar op metropolitaan schaalniveau kunnen organiseren.

In onderstaande figuur komen enkele duidelijke patronen naar voor. Enerzijds behoren de stationsomgevingen van de centrale punten als vanzelfsprekend tot het potentieel interactieveld van het polycentrisch stedelijk systeem. Aangezien een gemiddelde genomen werd van de minimale reistijden naar de centrale punten, zal een statistische sector die nabij één centraal punt is gelegen de andere langere reistijden compenseren. Dit is conform met een polycentrische interpretatie van de BREVER-wet zoals eerder aangegeven. Bij wijze van voorbeeld: in de hypothetische situatie dat een werknemer één hoofdbureau heeft nabij zijn woonlocatie en flexiwerkplekken in alle andere stadscentra, dan compenseert de korte pendel naar het hoofdbureau de sporadisch, maar langere pendel naar de flexiplekken. Anderzijds komen er nog een aantal, minder vanzelfsprekende patronen naar voren. Goed geconnecteerde gebieden zoals Mechelen, Denderleeuw, Halle, Dendermonde, Londerzeel en Aarschot behoren tot het polycentrisch stedelijk systeem. Ook minder dichtbevolkte gebieden, goed geconnecteerd via spitsreinen, springen naar voor: de as Leuven-Mechelen (Wespelaar, Boortmeerbeek, ...) en met name de as Brussel-Mechelen (Vilvoorde, Epepegem, Weerde, ...). Zelfs Kapelle-op-den-bos (tussen Londerzeel en Mechelen) kan volgens deze analyse tot het

interactieveld van het polycentrisch stedelijk systeem behoren. Deze, op het eerste zicht, nogal merkwaardige afbakening van Centraal Vlaanderen laat een alternatieve kijk op stedelijke regio's toe, via een polycentrisch perspectief en op basis van een duurzame mobiliteitsvisie. Er moet wel worden vermeld dat de bereikbaarheidsanalyse sterk afhankelijk is van de van kracht zijnde dienstregeling.

Koppelen we deze afbakening aan het kritische massavraagstuk, dan hebben we vervolgens een basis voor uitspraken met betrekking tot mogelijke –residentiële- ontwikkelingslocaties binnen Centraal Vlaanderen om de verwachte bevolkingsgroei op te vangen.

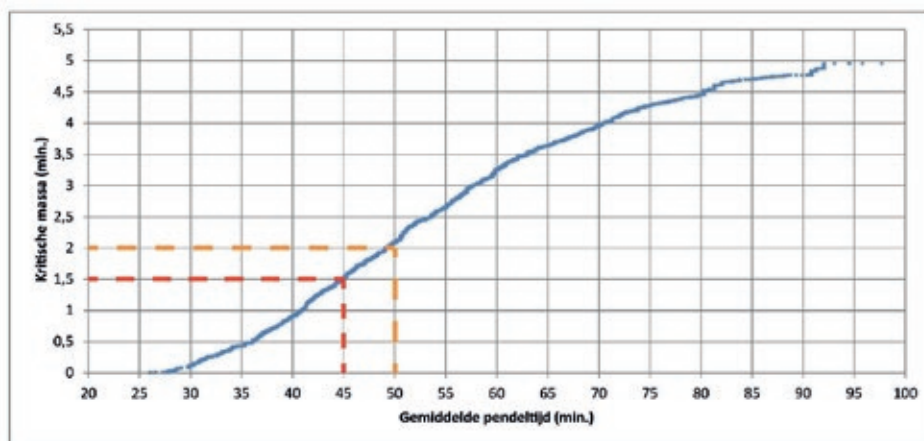
HET POLYCENTRISCH STEDELIJK SYSTEM IN CENTRAAL VLAANDEREN



5.2 Potentiële ontwikkelingslocaties binnen het polycentrisch stedelijk systeem

Het cumulatieve aantal van deze gebieden zou minimaal moeten voldoen aan de kritische massadrempelwaarden van 1,5 à 2 miljoen inwoners, wil men voldoende vraag kunnen genereren om op metropolitaan niveau complementariteit tussen de verschillende stadscentra te realiseren. De koppeling tussen de kritische massadrempelwaarden en het afgebakende polycentrisch stedelijk systeem wordt in grafiek 1 weergegeven. Wat betreft het identificeren van potentiële ontwikkelingslocaties kunnen twee hoofdstrategieën worden onderscheiden.

Eenzijds kan gekozen worden voor een **verdichtingsstrategie**, waarbij uitgaande van de huidige dienstregeling en connectiviteit van het openbaar vervoernetwerk de kritische massa in de zones met een gemiddelde bereikbaarheid van minder dan 45 minuten minimaal *moet worden opgetrokken* tot 1,5 à 2 miljoen inwoners, zonder het onderliggende openbaar vervoerssysteem aan te passen. De rode zones in bovenstaande kaart worden op deze manier aangeduid als potentiële ontwikkelingslocaties voor een betere benutting van het potentieel interactieveld van het polycentrisch stedelijk systeem. Anderzijds kan men ook opteren om het polycentrisch stedelijk systeem uit te breiden door de bereikbaarheid van een aantal zones te verhogen (**mobiliteitsstrategie**). Wellicht vanuit een duurzaamheidsperspectief minder aangewezen, al kan het gericht aantakken van zones met hoge populatiedichtheden op het stedelijk systeem even efficiënt en misschien ook eenvoudiger zijn. De zoekzones voor het verbeteren van het openbaar vervoerssysteem worden in bovenstaande kaart aangeduid in het oranje. Deze tweede strategie beantwoordt weliswaar niet aan het opvangen van de verwachte bevolkingstoename in Centraal Vlaanderen.



Grafiek 1. Koppeling tussen de kritische massadrempelwaarden en het afgebakende polycentrisch stedelijk systeem.

De grafiek laat een op het eerste zicht merkwaardige quasi-lineaire relatie zien tussen de gemiddelde pendeltijd en de te bereiken kritische massa. Het lineaire karakter van de relatie geeft in feite het continue verval in populatiedichtheden weg van stadscentra weer, oftewel de afwezigheid van een duidelijke morfologische grens tussen de stad en het platteland. Aangezien het vortransport via het wegnennetwerk met de fiets wordt afgelegd, nemen de isochronen een vrij concentrisch patroon weg van de openbaarvervoershals aan. Elke oplopende isochroon beslaat aldus met een zekere regelmaat een iets groter gebied dan de vorige. Deze quasi-lineaire relatie belicht dus op een andere manier het 'vernevelde' Vlaanderen.

Het is bovendien frappant dat de 1,5 miljoen drempelwaarde *nét* bereikt wordt binnen de door ons gedefinieerde grens van 45 minuten. Binnen onze argumentatielijn is het polycentrisch stedelijk systeem dus net in staat om in bepaalde hooggespecialiseerde voorzieningen en jobs te voorzien. Vanuit een ruimtelijk-economisch perspectief kunnen we echter stellen dat een grotere bevolkingsmassa voor een goed functionerende arbeidsmarkt steeds beter is. Bovendien kunnen agglomeratienadelen ten gevolge van hoge bevolkingsconcentraties deels vermeden worden binnen een polycentrisch stedelijk systeem.

Het is vanuit dit perspectief dus aangewezen om ook de verdere bevolkingstoename binnen het polycentrisch stedelijk systeem (van 45 minuten) te laten plaatsvinden zoals aangegeven in Figuur 3.

6. Conclusie

In dit afsluitend onderzoeksrapport werden twee onderzoeksvragen beantwoord: (1) Hoe kan het potentieel interactieveld van het polycentrisch stedelijk systeem in Centraal Vlaanderen adequaat afgebakend worden en (2) waar bevinden zich ontwikkelingslocaties voor een verder functionele integratie van dit polycentrisch stedelijk systeem? Interpreteren we het concept 'polycentriciteit' vanuit een functionele benadering en volgens het principe van complementariteit, dan kunnen we volgende werkdefinitie hanteren voor het polycentrisch stedelijk systeem: gebieden maken pas deel uit van het polycentrisch stedelijk systeem indien de stedelijke centra elk afzonderlijk 'gebruik kunnen maken' van de bevolking in deze gebieden. Die gebieden verhouden zich in dat geval niet tot één kern, maar tot meerdere plaatsen. Slechts indien het cumulatieve aantal van de bevolking in deze polycentrisch georiënteerde gebieden *een voldoende grote kritische massa* heeft bereikt, zou er specialisatie tussen de stedelijke centra kunnen optreden en er bijgevolg niet zozeer concurrentie tussen de centra bestaan maar eerder complementariteit. In dit onderzoeksrapport creëerden we een afbakening van het polycentrisch stedelijk systeem op basis van de bereikbaarheid, als proxy voor potentiële functionele integratie, naar vier vooraf gedefinieerde stadscentra (Gent, Antwerpen, Leuven & Brussel) in de Vlaamse Ruit. Op basis van literatuuronderzoek werden vervolgens enkele kritische massadrempelwaarden (1,5 à 2 miljoen inwoners) vastgesteld waaraan een stedelijke agglomeratie minimaal aan moet voldoen om economisch performant te zijn. De koppeling tussen deze drempelwaarden en de afbakening van het potentieel interactieveld van het polycentrisch stedelijk systeem leverde vervolgens een aantal potentiële ontwikkelingslocaties op die binnen een duurzaamheidsperspectief kunnen instaan voor het opvangen van de verwachte bevolkingstoename en een verdere functionele integratie van het polycentrisch stedelijk systeem.

Bronnen

- Albrechts, L. & Lievois, G. (2004). The Flemish diamond: urban network in the making? *European Planning Studies*, 12(3), 351–370.
- Alonso, W. (1960). A model of the urban land market: location and densities of dwellings and businesses.
- Alonso, W. (1971). The economics of urban size. *Papers of the Regional Science Association*, 26(1), 66–83.
- Anas, A., Arnott, R., & Small, K. a. (1998). Urban spatial structure. *Journal of Economic Literature*, 36(3), 1426.
- Andersson, F., Burgess, S., & Lane, J. I. (2007). Cities, matching and the productivity gains of agglomeration. *Journal of Urban Economics*, 61(1), 112–128.
- Banister, D. (1999). Planning More to Travel Less: Land Use and Transport. *The Town Planning Review*, 70(3), 313–338.
- Boussauw, K., van Meeteren, M., Sansen, J., Meijers, E., Storme, T., Louw, E., Derudder, B., Witlox, F. (2016) Planning for agglomeration economies in a polycentric region: envisioning an efficient metropolitan core area in Belgium. *disP - the Planning Review*, paper submitted.
- Burger, M., & Meijers, E. (2012). Form Follows Function? Linking Morphological and Functional Polycentricity. *Urban Studies*, 49(5), 1127–1149.
- Camagni, R., Capello, R., & Caragliu, A. (2013). One or infinite optimal city sizes? In search of an equilibrium size for cities. *Annals of Regional Science*, 51(2), 309–341.
- Champion, A. G. (2001). A Changing Demographic Regime and Evolving Polycentric Urban Regions: Consequences for the Size, Composition and Distribution of City Populations. *Urban Studies*, 38(4), 657–677.
- David, Q., Peeters, D., Van Hamme, G., & Vandermotten, C. (2013). Is bigger better? Economic performances of European cities, 1960-2009. *Cities*, 35, 237–254.
- Davoudi, S. (2003). EUROPEAN BRIEFING: Polycentricity in European spatial planning: from an analytical tool to a normative agenda. *European Planning Studies*, 11(8), 979–999.
- Duranton, G., & Puga, D. (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. *Economic Policy*, 4(04), 2063–2117.
- Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. J. (1999). The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade. *Business Economics*, 35(1), 84-84.
- Glaeser, E. L., Kolko, J., & Saiz, A. (2001). Consumer city. *Journal of Economic Geography*, 1(1), 27–50.
- Hansen, W. G. (1959). How Accessibility Shapes Land Use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25(2), 73–76.
- Harris, C. (1954). The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States Author. *Annals of the Association of American Geographers*, 44(4), 315–348.
- Helling, A. (1998). Changing intra-metropolitan accessibility in the US: Evidence from Atlanta. *Progress in Planning*, 49, 55.

- Hupkes, G. (1982). The law of constant travel time and trip-rates. *Futures*, 14(1), 38–46.
- Janssens, D., Cools, M., Miermans, W., Declercq, K., & Wets, G. (2011). Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen 4.2 (2009-2010). Brussels-Diepenbeek: Universiteit Hasselt.
- Kesteloot, C., & De Maesschalck, F. (2001). Anti-urbanism in Flanders: the political and social consequences of a spatial class struggle strategy. *Belgeo*, 2(1), 1–21.
- Kirk, K., & Hague, C. (2003). Polycentricity Scoping Study. Office of the Deputy Prime Minister.
- Kloosterman, R., & Lambregts, B. (2001). Clustering of Economic Activities in Polycentric Urban Regions: The Case of the Randstad. *Urban Studies*, 38(4), 717–732.
- Kloosterman, R., & Musterd, S. (2001). The Polycentric Urban Region: Towards a Research Agenda. *Urban Studies*, 38(4), 623–633.
- McCann, P., & Acs, Z. J. (2011). Globalization: Countries, Cities and Multinationals. *Regional Studies*, 45(1), 17–32.
- Meijers, E. (2007). From central place to network model: theory and evidence of a paradigm change. *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie*, 98(2), 245–259.
- Meijers, E. J., & Burger, M. J. (2015). Stretching the concept of “ borrowed size .” *Urban Studies*. 1–23.
- Meijers, E. J., & Sandberg, K. (2006). Polycentric development to combat regional disparities? The relation between polycentricity and regional disparities, 1–20.
- Melo, P. C., & Graham, D. J. (2014). Testing for labour pooling as a source of agglomeration economies: Evidence for labour markets in England and Wales. *Papers in Regional Science*, 93(1), 31–52.
- Mizutani, F., Tanaka, T., & Nakayama, N. (2014). Estimation of optimal metropolitan size in Japan with consideration of social costs. *Empirical Economics*, 1713–1730.
- Morris, J. M., Dumble, P. L., & Wigan, M. R. (1979). Accessibility indicators for transport planning. *Transportation Research Part A: General*, 13(2), 91–109.
- Parr, J. (2004). The Polycentric Urban Region: A Closer Inspection. *Regional Studies*, 38(3), 231–240.
- Priemus, H. (1994). Planning the Randstad: Between economic growth and sustainability. *Urban Studies*, 31(3), 509.
- Richardson, G. B. (1972). The organisation of industry. *The Economic Journal*, 82(327), 883–896.
- Storme, T., Meijers, E., van Meeteren, M., Sansen, J., Louw, E., Koelemaj, J., Boussauw, K., et al. (2015). Topvoorzieningen: verdiepingsrapport. Brussel: Vlaamse overheid: Departement Ruimte Vlaanderen.
- van Meeteren, M (2016) *From Polycentricity to a Renovated Urban Systems Theory: Explaining Belgian Settlement Geographies*. Doctoraatsproefschrift: Universiteit Gent.
- van Meeteren, M., Boussauw, K., Sansen, J., Storme, T., Louw, E., Meijers, E., De Vos, J., et al. (2015). Kritische Massa: verdiepingsrapport. Brussel: Vlaamse overheid: Departement Ruimte Vlaanderen.
- van Meeteren, M., Poorthuis, a., Derudder, B., & Witlox, F. (2015). Pacifying Babel's Tower:

- A scientometric analysis of polycentricity in urban research. *Urban Studies*, 8(12).
- Vandekerckhove, B., Van Damme, L., & Loris, I. (2014). Daily urban systems. *Ruimte*, 3(23), 80–85.
- von Thünen, J. H., & Hall, P. G. (1966). *Isolated state: an English edition of Der isolierte Staat*. Pergamon.
- Willems, P., & Lodewijckx, E. (red.) (2011). *SVR-projecties van de bevolking en de huishoudens voor Vlaamse steden en gemeenten, 2009-2030*. Studiedienst van de Vlaamse Regering.
- Zahavi, Y., 1974. *Traveltime Budgets and Mobility in Urban Areas*. Report FHW PL-8183. US Department of Transportation, Washington.

Winkelcentra en de vervoerswijze van hun bezoekers:

de invloed van de bestemming.

Ward Ronse, Kobe Boussauw en Dirk Lauwers.

INHOUD

Samenvatting	57
Trefwoorden	57
1. Inleiding: winkelen en verplaatsingsgedrag	58
2. Winkelcentra in België	62
3. Onderzoekshypothese: bestemming beïnvloedt verplaatsingsgedrag	64
4. Data en onderzoeksmethode	65
4.1 Een verkenning van de data	65
4.2 Statistische analyse	70
5. Resultaten	72
5.1 Pre-analyse	72
5.2 Logistische regressieanalyse	73
5.3 Voorspellend model.....	74
6. Discussie	76
6.1 Classificatie van winkelcentra	76
6.2 Beleidsaanbevelingen	77
6.3 Enkele bedenkingen.....	78
7. Besluit	80
Bronnen	81
Bijlagen	84
Bijlage 1: Grafische verkenning van de data.....	84
Bijlage 2: Pearson's correlatiematrix	90

Samenvatting

In wetenschappelijke literatuur wordt het gebruikte vervoermiddel, naast afgelegde afstand, als een bepalende factor voor de duurzaamheid van verplaatsingspatronen beschouwd. De vervoerswijze heeft namelijk een belangrijke impact op maatschappelijke problemen als verkeerscongestie, luchtvervuiling, ruimtegebruik en leefbaarheid. Ruimtelijke verschillen in de keuze van vervoerswijze blijken in sterke mate geassocieerd te zijn met de aanwezige vervoersinfrastructuur en ruimtelijke structuur. Binnen het dagelijks verplaatsingspatroon hebben winkelverplaatsingen een belangrijk aandeel, maar worden deze snel over het hoofd gezien in wetenschappelijk onderzoek en beleid. De laatste decennia worden kleinhandelsontwikkelingen gekenmerkt door schaalvergroting en suburbanisatie. Winkelcentra zijn hiervan een duidelijk voorbeeld, die bovendien de Belgische ruimtelijke structuur in sterke mate vormgeven. Het gebrek aan onderzoek naar de invloed van de bestemming op ons verplaatsingsgedrag en de nood aan wetenschappelijke input in het debat omtrent winkelcentra, hebben tot een studie geleid die de invloed van kenmerken van winkelcentra op de vervoerswijzekeuze van de bezoekers onderzoekt.

Onze onderzoekshypothese luidt dat bestemmingsgebaseerde factoren van winkelcentra het verplaatsingsgedrag, en specifiek de vervoerswijze, van de bezoekers beïnvloeden, en dat het mogelijk is dit gedrag te beïnvloeden via ruimtelijk en kleinhandelsbeleid. Op basis van een analyse van de vervoerswijzekeuze van de klanten van een aantal bestaande winkelcentra wordt een model ontwikkeld dat een duurzamer locatiebeleid voor winkelcentra nastreeft. Door middel van een exploratieve data-analyse en een multivariate logistische regressie gaan we op zoek naar verklarende factoren voor de vervoerswijzekeuze van bezoekers van winkelcentra in België. Hieruit blijkt dat vooral de inbedding van het winkelcentrum in het stedelijk weefsel de vervoerswijze bepaalt. Zo zullen winkelcentra met een hoge bevolkingsdichtheid in een straal van 1 km minder mensen met de auto aantrekken. Daarnaast zorgt een goede bereikbaarheid met het openbaar vervoer voor een daling van het auto-aandeel. Verder speelt ook de schaalgrootte van de winkelcentra een rol: kleinere winkelcentra worden vaker te voet of met de fiets bezocht. Het ontwikkelde logistisch model laat ons bovendien toe om op eenvoudige wijze de verdeling van de vervoerswijze van toekomstige winkelcentra te voorspellen.

Steunend op de analyse ontwikkelen we vervolgens een categorisering voor winkelcentra in België, op basis van de distributie van de vervoerswijzen, de positie van het winkelcentrum in de stedelijke structuur en de omvang van de stad. Vertrekkend vanuit deze categorieën worden enkele beleidsaanbevelingen geformuleerd. We stellen onder meer voor om winkelcentra te integreren in het bestaande stedelijk weefsel en de omvang van het winkelcentrum aan te passen aan de grootte van de stad. In grotere steden kan een netwerk van kleinere winkelcentra geschikt zijn om ook de suburbane bevolking te bedienen. Verder helpen enkele kanttekeningen bij de data, de methodiek en de relatie tussen ruimtelijke ordening en mobiliteit om de resultaten en aanbevelingen te nuanceren. We kunnen besluiten dat ruimtelijke omgevingsfactoren, maar ook intrinsieke kenmerken van het winkelcentrum, best in rekening gebracht worden bij de locatiekeuze van nieuwe winkelcentra, willen we een duurzamer verplaatsingspatroon nastreven.

Trefwoorden

winkelcentra
vervoerswijzekeuze
locatiebeleid
kleinhandel

1. Inleiding: winkelen en verplaatsingsgedrag

De relatie tussen ruimtelijke ordening en verplaatsingsgedrag is ondertussen ruim bestudeerd. In de wetenschappelijke literatuur bestaat er een consensus die de invloed van ruimtelijk beleid op verplaatsingsgedrag bevestigt (Ewing & Cervero, 2010). Het vertrekpunt van deze onderzoeken is meestal het 'verduurzamen' van ons verplaatsingspatroon. Het gemiddeld verplaatsingsgedrag is vandaag te veel auto-georiënteerd en leidt tot maatschappelijke problemen als luchtvervuiling, verminderde leefbaarheid, congestie, klimaatverandering, ruimteschaarste, etc. Het stijgende gebruik van de auto zorgt daarnaast voor een vicieuze cirkel: duurzame vervoerswijzen als de fiets, het openbaar vervoer en te voet worden minder aantrekkelijk en stimuleren zo nogmaals het autogebruik. Het onderzoek naar de relatie tussen ruimtelijke ordening en verplaatsingsgedrag levert resultaten op met een steeds terugkerende boodschap: ruimtelijk beleid kan verplaatsingsgedrag mee sturen door bijvoorbeeld in te zetten op het mengen van verschillende functies in de ruimte of het verdichten van de woonvoorzieningen (Boussauw, 2011). Locatiebeleid is dan ook een sterk instrument om het verplaatsingsgedrag naar de hand te zetten. Een voorbeeld daarvan was het ABC-locatiebeleid in Nederland, dat locaties rangschikte naargelang het soort verplaatsingen die ze aantrokken (Schwanen, Dijst, & Dieleman, 2004). Verplaatsingsgedrag wordt uiteraard niet enkel bepaald door ruimtelijke aspecten. Zaken als cultuur, reliëf, weersomstandigheden, leefwijze, etc. hebben ook een significante invloed hierop. Ook het (al dan niet onbewust) voorkomen van zelfselectie kan een rol spelen in het verplaatsingsgedrag (van Wee, 2009). De meest besproken vorm hiervan is de residentiële zelfselectie (Cao, Mokhtarian, & Handy, 2009) (zie ook Hoofdstuk 6.3). Zelfselectie houdt in dat mensen vlugger voor een woonomgeving zullen kiezen die aansluit bij hun vervoersbehoeften. Mensen die graag met het openbaar vervoer reizen zullen dus eerder wonen in een buurt met een goede openbaar vervoersbereikbaarheid. Deze redenering is wellicht ook van toepassing op verplaatsingen naar winkelcentra: wie graag te voet of met de fiets gaat winkelen, zal wellicht niet op een afgelegen plek gaan wonen, terwijl een fan van randstedelijke winkelcentra wellicht niet geneigd is om in de binnenstad te gaan wonen.

Het bestaande onderzoek naar de invloed van locaties op verplaatsingen vertrekt vooral van het uitgangspunt om in te grijpen in de herkomst (i.e. veelal de woonplaats) van de verplaatsingen (bijvoorbeeld in Crane & Crepeau, 1998; Hanson & Hanson, 1981; Kitamura, Mokhtarian, & Laidet, 1997; Krizek, 2003). De rol van de bestemming is echter minstens even groot als we de duurzaamheid van ons verplaatsingsgedrag willen verbeteren. Aan de hand van dit onderzoek willen we meer inzicht krijgen hoe de bestemming bepaalde aspecten van het verplaatsingsgedrag bepaalt. Bestemming is echter een ruim begrip. Functie, grootte en locatie zijn bijvoorbeeld karakteristieken van de bestemming die een belangrijk effect zullen hebben op de verplaatsingen ernaartoe. De relatie tussen locatie en bestemming is echter niet eenzijdig. Het is vooral de omgeving, de bereikbaarheid en de positie in de ruimtelijke structuur van de locatie die een rol zullen spelen. De omgeving is bepalend voor het verplaatsingsgedrag vanwege de *ruimtelijke* nabijheid van bezoekers, werknemers, leveranciers, etc. Daarnaast is de bereikbaarheid cruciaal omwille van de *temporele* nabijheid. Ook de positie in de ruimtelijke (stedelijke) structuur is van belang, vanwege de relatie en afstand tot andere (gelijkaardige) attractiepolen (cf. polycentriciteit, zie verder). Uiteraard zijn ook intrinsieke kenmerken van de bestemming van belang: welke soorten functies zijn er gevestigd, zijn er (gratis) parkeerplaatsen beschikbaar, hoe is het verkeer op de bestemming georganiseerd, etc. Welke van deze facetten van de bestemming een invloed hebben op het verplaatsingsgedrag, en van welke grootteorde die invloed is, is vandaag nog te veel een vraagteken.

Verder zal ook het verzorgingsgebied van de bestemming het verplaatsingsgedrag voor een stuk bepalen (Handy & Clifton, 2001). De verzorgingsgebieden verschillen eerst en vooral naargelang de populatie waarop deze zich richt. Het kan immers gaan over klanten, werknemers, afzetmarkten, etc., populaties die erg verschillende actieradii en bijgevolg diverse verplaatsingspatronen vertonen. Het verzorgingsgebied hangt daarenboven sterk af van de grootte van de bestemming. Voor winkelvoorzieningen bijvoorbeeld, zullen grotere winkels een groter verzorgingsgebied vertonen. Het belang van het verzorgingsgebied voor

het verplaatsingsgedrag leidt ons tot het onderwerp van dit onderzoek: winkelcentra. Winkelcentra hebben in de meeste gevallen een verzorgingsgebied die de nabije omgeving overstijgt en bijgevolg een aanzienlijk aantal verplaatsingen genereert. Het is dan ook belangrijk na te gaan hoe allereerste verschillen binnen het spectrum van winkelcentra (zoals grootte, locatie, bereikbaarheid, etc.) verplaatsingsgedrag van hun bezoekers beïnvloeden.

Het bestuderen van verplaatsingsgedrag stelt de onderzoeker voor de keuze welk aspect van dat gedrag relevant is voor het onderzoek. Verschillende dimensies van verplaatsingen kunnen immers van belang zijn: de afstand, het tijdstip, de vervoerswijze, de frequentie, etc. In deze studie wordt de keuze van vervoerswijze gehanteerd als onderzoeksobject, omwille van de betere toegang tot gegevens en de relevantie van de vervoerswijze voor de duurzaamheid van verplaatsingen (Banister, Watson, & Wood, 1997). De vervoerswijzekeuze heeft immers een belangrijke impact op congestie, luchtvervuiling, ruimte-inname, leefbaarheid, etc. Vooral het autoverkeer staat tegenwoordig onder druk in België omwille van de toenemende congestie, de problematiek van de luchtvervuiling (fijn stof), de hoge kost van de infrastructuur, de onveiligheid van de zachte weggebruikers en de ruimtelijke inefficiëntie. De Vlaamse overheid is zich bewust van deze problematiek en zet daarom in op het zogenaamde STOP-principe: Stappers, Trappers en Openbaar Vervoer hebben in het beleid voorrang op Personenwagens. Dit resulteert stilaan in merkbare wijzigingen in de vervoersinfrastructuur, zoals meer kwalitatieve fietspaden en vrije trambanen. Echter, verplaatsingsgedrag hangt niet alleen af van infrastructuur, maar ook van de ruimtelijke structuur, wat steeds een determinerende factor is geweest voor het inefficiënte verplaatsingspatroon in België (Boussauw & Witlox, 2011).

De locatie van winkelcentra, en van winkelvoorzieningen in het algemeen, is een belangrijk aspect in de verplaatsingen van de klanten, niet alleen voor onderzoekers of beleidsmakers, maar ook voor de winkeliers zelf. Een goede locatie bepaalt immers – gedeeltelijk¹ – het succes van de winkel of het winkelcentrum. De locatie van winkelcentra wordt volgens Evers (2004) bepaald door drie factoren: economie, vergunningenbeleid en politiek. De economische factor werd voor het eerst beschreven door Christaller (1933) en Lösch et al. (1954). Hierin wordt de centraliteit en minimalisering van de afstand die de klant moet afleggen vooropgesteld als locatiefactor voor handelszaken. Perifere locaties spelen in op een vernieuwde centraliteit, waarbij de auto als uitgangspunt wordt genomen. De toegenomen automobilititeit zorgt ervoor dat locaties langs de snelwegen bereikbaarder (en dus centraler) worden dan het stadscentrum. Dit fenomeen neemt extreme proporties aan in zogenaamde *edge cities*, die ontstaan omwille van hun uitstekende bereikbaarheid met de auto en op die manier het klassieke stadscentrum leegzuigen (Bontje & Burdack, 2005; Garreau, 1991). De invloed van het vergunningenbeleid wordt duidelijk in het verschil tussen Vlaanderen en Nederland (zie ook Hoofdstuk 2). Het restrictieve beleid van Nederland staat haaks op het toelatingsbeleid van Vlaanderen, en heeft in Nederland geleid tot het uitblijven van grootschalige winkelcentra (Spierings, 2006; van der Krabben, 2009). Het vergunningenbeleid hangt sterk samen met de derde factor, politiek. Het is vooral de beslissingsbevoegdheid die op politiek vlak doorslaggevend is. De recente intergemeentelijke conflicten in België over Uplace tonen het belang van de beslissingsbevoegdheid aan (Willems & Swinnen, 2012, pp. 170-171) (zie ook Hoofdstuk 2).

Het belang van winkelverplaatsingen in ons verplaatsingspatroon is niet te onderschatten. In Vlaanderen genereert winkelen het grootste aantal verplaatsingen². Dit staat in contrast tot de nadruk die gelegd wordt door het gros van de wetenschappelijke literatuur, waar de focus op pendelverplaatsingen ligt³. Er zijn dus nog aanzienlijke mogelijkheden om ons inzicht in het

¹ Volgens Mark & James (1996) is de grootte van een winkelcentrum minstens even belangrijk als aantrekkingsfactor als locatie.

² Volgens het meest recente Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen (OVG 4.4) heeft 20,81% van alle verplaatsingen winkelen als motief, wat het tot het belangrijkste verplaatsingsmotief maakt (Vlaamse Overheid, 2012).

³ Enkele uitzonderingen: Farag, Dijkstra & Lanzendorf (2003) (de invloed van e-shopping op verplaatsingen), Frank & Pivo (1994) (zowel pendel- als winkelverplaatsingen), Handy (1996), Handy & Clifton (2001)

hoe en waarom van winkelverplaatsingen te verbeteren. Bovendien is kleinhandel een cruciale component in onze ruimtelijke structuur (Dawson, 2013). Het is immers de aanwezigheid van winkelvoorzieningen die de centrumfunctie van een plaats voor een groot deel bepaalt. Winkelen oefent dus een niet te onderschatten aantrekkingskracht op ons uit en beïnvloedt zo een aanzienlijk deel van ons verplaatsingspatroon. Niet alleen voor ons dagelijks verplaatsingspatroon, maar ook voor onze wekelijkse, maandelijkse of jaarlijkse aankopen dienen we ons te verplaatsen. Zowel het kleinhandels- als ruimtelijk beleid kunnen bijgevolg een doorslaggevende invloed hebben op ons verplaatsingsgedrag. Schwanen et al. (2004) hebben bijvoorbeeld aangetoond dat het Nederlands restrictief vergunningenbeleid voor kleinhandel de meest effectieve maatregel in termen van duurzame mobiliteit gebleken is.

Winkelcentra zijn een erg specifieke vorm van kleinhandel. De opkomst van winkelcentra weerspiegelt twee duidelijke trends in de kleinhandelsontwikkelingen: suburbanisatie en schaalvergroting (zie Hoofdstuk 2) (Borchert, 1998; Evers, 2004; Mérenne-Schoumaker, 1995). Ze zijn er in alle soorten en maten, maar worden stereotiep gekenmerkt door de grote winkeloppervlakte, de afgelegen locatie, de nabijheid van een snelweg en de buitengewoon grote parking. Hierdoor hebben ze het stigma enkel met de auto bereikbaar te zijn. Dit beeld strookt vooral met winkelcentra in de Verenigde Staten, waar de 'mall' het symbool is geworden van de suburbane consumptiecultuur (Goss, 1993; Jones, 1969). Het is ook uit de VS dat het fenomeen van winkelcentra in de tweede helft van vorige eeuw richting Europa kwam. In Europa werden winkelcentra, hoewel afhankelijk van land tot land, veelal op een andere manier ingeplant. Europese winkelcentra zijn over het algemeen minder grootschalig en beter ingebed in de stedelijke structuur. Ze zijn dus meestal niet de extreme vormen van *edge cities* zoals in de VS (Bontje & Burdack, 2005). Desalniettemin nemen ook Europese winkelcentra een prominente plaats in de stedelijke structuur in. Het zijn sterke attractiepolen die beduidende effecten – zowel positief als negatief – kunnen hebben op de ruimtelijke ontwikkelingen in de nabije omgeving als in andere delen van de stad (Lowe, 2005). Omwille van die aantrekkingskracht oefenen ze in bepaalde mate een centrumfunctie uit. Winkelcentra kunnen in dat opzicht zowel morfologisch als functioneel bijdragen tot het polycentrische karakter van een stad (Ronse, Boussauw, & Lauwers, 2013). Polycentriciteit wordt doorgaans geassocieerd met een stedelijk ontwikkelingsmodel dat als minder auto-afhankelijk beschouwd wordt (Cervero & Wu, 1998). In het geval van winkelcentra kan het echter een averechts effect betekenen. Bepaalde winkelcentra zouden het gebruik van de auto stimuleren en de afgelegde afstand verhogen (Lovejoy, Sciara, Salon, Handy, & Mokhtarian, 2013).

Bestaand onderzoek naar verplaatsingen naar winkelcentra of winkelvoorzieningen in het algemeen verklaart het verplaatsingsgedrag vooral aan de hand van persoonlijke kenmerken van de bezoeker zoals woonplaats en socio-economisch profiel (Agyemang-Duah, Anderson, & Hall, 1995; Bagley & Mokhtarian, 2002; Hanson & Hanson, 1981). Toch zijn er ook enkele onderzoeken naar de invloed van de locatie en de inbedding in de stedelijke structuur. Volgens Määttä-Juntunen et al. (2011) zorgt een compactere stedelijke structuur, en vooral de ligging van de winkelvoorzieningen, inderdaad voor minder autoverplaatsingen en indirect voor minder luchtvervuiling. Bovendien zullen, in het geval van centraal gelegen winkelcentra, de afgelegde afstanden korter zijn en worden ketenverplaatsingen efficiënter (Lowe, 2005). Onder meer door het duurzame karakter van de verplaatsingen, wordt het ontwikkelen van winkelcentra in de binnenstad gezien als een effectieve strategie om de stad op te waarderen op een duurzame manier (Dixon, 2005; Fernández & Millán, 2004).

Winkelcentra zijn een ruimtelijk en maatschappelijk fenomeen van de laatste vijftig jaar. Het gaat veelal over grootschalige infrastructuur die de stad op een bepaalde manier structureert, zowel morfologisch als functioneel. Aan de andere kant is winkelen een dagelijkse bezigheid die veel verplaatsingen genereert. Onderzoek naar verplaatsingen van bezoekers van winkelcentra kunnen ons dan ook inzicht geven in de wisselwerking tussen de ruimtelijke structuur en verplaatsingsgedrag. In dit onderzoek gaan we op zoek hoe verschillende karakteristieken van winkelcentra de vervoerswijze van de bezoekers beïnvloeden. In het volgende deel van dit rapport wordt een korte introductie gegeven over het ontstaan, het beleid en de problematiek omtrent winkelcentra in België. Vervolgens worden onze onderzoekshypothese en doelstellingen verhelderd. In het vierde hoofdstuk wordt ingegaan

op de gebruikte data en onderzoeksmethode. Eerst worden de data verkend door de positie van de winkelcentra in de stedelijke structuur onder de loep te nemen. Deze verkenning levert al enkele opmerkelijke resultaten op die het belang van de kenmerken van winkelcentra bevestigt. Vervolgens wordt de gebruikte statistische analysemethode verduidelijkt. Hoofdstuk vijf bespreekt de resultaten, eerst van de pre-analyse en vervolgens van de logistische regressieanalyse. Tenslotte komt in dit deel de voorspellende waarde van het ontwikkelde model aan bod. In de discussie (Hoofdstuk 6) wordt op basis van de resultaten, eerst een categorisering van winkelcentra voorgesteld, daarna enkele beleidsaanbevelingen geformuleerd en tenslotte enkele bedenkingen met betrekking tot de gebruikte methodiek en winkelverplaatsingen in het algemeen gebracht. Dit rapport wordt beëindigd met een opsomming van de belangrijkste bevindingen in de conclusie.

2. Winkelcentra in België

Winkelcentra zijn een belangrijk ruimtelijk en maatschappelijk fenomeen in België. In vergelijking met de Verenigde Staten en het Verenigd Koninkrijk is de verspreiding van winkelcentra hier gematigd. Als we vergelijken met Nederland⁴ daarentegen, blijken daar bijna geen winkelcentra voor te komen, althans niet in de stadsrand. Bij nazicht van verschillende andere Europese landen, bestaat er een grote diversiteit in de verspreiding en kenmerken van winkelcentra. Deze verscheidenheid is vooral te verklaren aan de hand van een verschil in beleid en politieke keuzes (voor een overzicht van het retailbeleid in West-Europa zie Davies, 1995).

De oorsprong van randstedelijke winkelcentra in België vinden we na de Tweede Wereldoorlog, waar twee trends aan de basis lagen van nieuwe kleinhandelsontwikkelingen. Een eerste trend was de suburbanisatie van de woonvoorzieningen, geïnitieerd door het toenemende autobezit en bijgevolg grotere mobiliteit. Mensen trokken weg uit de stad en gingen zich in de comfortabele zone tussen stad en platteland vestigen. Openbaar vervoer afstemmen op dit suburbaan woonweefsel was zeer inefficiënt en daardoor onrendabel. Het aanbod volgde de vraag, en dus verlieten ook steeds meer winkels de stad om aan de wensen van de suburbane inwoners tegemoet te komen (Dierckx, 1995). Om maximaal bereikbaar te zijn, vestigden winkels zich langs inval- of ringwegen van de steden. Ook voldoende gratis parkeerplaatsen aanbieden was een must, aangezien de auto het belangrijkste vervoermiddel geworden was. Een tweede trend vertrok van het economische principe van de schaalvoordelen. Het vergroten van de schaal van de winkel bracht lagere kosten en bijgevolg hogere winsten met zich mee. Die schaalvergroting resulteerde in twee verschijnselen: de hypermarkt en het winkelcentrum. De hypermarkt betreft een filiaal van slechts één winkelketen, maar heeft wel een gigantisch aanbod én enorme oppervlakte. Het winkelcentrum beslaat eveneens een grote oppervlakte, maar bundelt winkels van meerdere ketens, een aantal dat oploopt tot wel 250 verschillende winkels. De twee trends suburbanisatie en schaalvergroting hebben feedbackgewijs de auto-afhankelijkheid van de consument opnieuw gestimuleerd, zodat winkels en klanten steeds meer gebonden werden aan het gebruik van de auto.

Het gevoerde beleid heeft een sterke hand in deze trends gehad. Sinds de jaren 1970 kent België een versterking van de attractiepolen buiten de stadskern, meestal geconcentreerd rond een hypermarkt of winkelcentrum (Mérenne-Schoumaker, 1995). Zo werden de kleine wijkcentra stilaan verdreven door de grote supermarkten in de stadsrand. Dit was een indirect gevolg van een doorgedreven suburbanisatie van het woonpatroon, gelegitimeerd door de bestemmingsplannen van de jaren 1960 en 1970. De schaalvergroting van de kleinhandel scheerde hoge toppen, en in 1975 trachtte men dit in te perken via de zogenaamde Hangslotwet. Het bouwen en uitbreiden van kleinhandel moest vanaf dan aangevraagd worden via een socio-economische vergunning. Deze vergunning werd gegeven op basis van vier beslissingscriteria: locatie, consumentenbelangen, creatie van werkgelegenheid en gevolgen voor de kleinhandel. Het resultaat van de wet was dat de nieuwe vestigingen kleiner werden, maar met de locatie werd in de praktijk geen rekening gehouden, zodat men nog meer aangemoedigd werd om de stadsrand op te zoeken (Mérenne-Schoumaker, 1995). Dit leidde tot een grotere auto-afhankelijkheid van winkelvestigingen (Mérenne-Schoumaker, 2001). Het locatiebeleid bleef de decennia daarop ongewijzigd, tot in 2004 de zogenaamde IKEA-wet werd geïntroduceerd. Een groot deel van de beslissingsbevoegdheid voor de vergunningen werd zo bij de gemeente gelegd, ook voor winkelcentra met bovenlokale impact. Dit zorgde voor een verdubbeling van de goedgekeurde winkeloppervlakte in Wallonië (Lambotte & Devillet, 2011). Bovendien is er een stijging in het aantal winkels die zich verder van het traditionele stadscentrum bevinden, en bijgevolg minder bereikbaar zijn met het openbaar vervoer. De belangrijkste implicaties van wetgeving zoals de Hangslotwet en de IKEA-wet is het ontbreken van een geïntegreerd beleid, zodat kleinhandel afzonderlijk behandeld wordt van andere ruimtelijke aspecten, waaronder mobiliteit. Op die manier kregen winkelcentra ruime mogelijkheden om zich eender waar te ontwikkelen.

⁴ Voor een introductie in het locatiebeleid van Nederland, zie Gorter et al. (2003).

De inplanting van winkelcentra leidde reeds tot sterke discussies onder Belgische politici en bevolking. In de jaren 1990 was er het voorbeeld van het winkelcomplex Fenix in Genk, waarvan de plannen wegens luid protest uiteindelijk afgevoerd zijn (Grietens, 1996). Ook in het buitenland leidden grootschalige winkelvoorzieningen al tot hevige discussies. Zo werd de geplande mall in de rand van Tilburg (Nederland) na intense voor- en tegencampagnes weggestemd door de Tilburgse inwoners (NOS, 2009). Ook in de Verenigde Staten kan het plannen van kleinhandel nog onvrede veroorzaken. In het stadje Davis, Californië, werd de komst van een zogenaamde *big-box store*, na felle debatten, finaal goedgekeurd (Lovejoy et al., 2013). Vandaag de dag beroeren winkelcentra nog steeds politici én bevolking. De laatste jaren ontstond er heel wat polemiek omtrent het inplanten van winkelcentra in de noordelijke Brusselse rand in België. Drie grootschalige winkelcentra (Neo, Docks Brussel – vroeger Just Under The Sky, en Uplace) staan op een boogscheut van elkaar in de steigers. Juridische strijd om vergunningen en verwoede debatten in de media tekenen de bitse concurrentie – tussen de winkelcentra onderling, maar ook tussen de binnenstad en stadsrand, en tussen nabijgelegen gemeenten en Brussel. De aangehaalde voorbeelden van discussie die winkelcentra veroorzaken hebben iets gemeenschappelijk: telkens is mobiliteit één van de belangrijkste twistpunten. Een veelgebruikt argument gebruikt door tegenstanders is de creatie van niet-duurzame verplaatsingen door randstedelijke winkelcentra, en daarmee het stimuleren van congestie, vervuiling, inefficiënt ruimtegebruik, etc. De effecten op mobiliteit en milieu worden in het planningsproces echter nauwkeurig berekend, maar veelal worden die resultaten naar de hand gezet door de ontwikkelaars en/of politici om de discussie te bedaren. Het is hoe dan ook belangrijk de relatie tussen mobiliteit en winkelcentra verder te bestuderen om de discussie nieuwe wetenschappelijke input te geven.

3. Onderzoekshypothese: bestemming beïnvloedt verplaatsingsgedrag

Uit het literatuuroverzicht in Hoofdstuk 1 blijkt de huidige wetenschappelijke literatuur die handelt over de wisselwerking mobiliteit-ruimte enkele belangrijke leemten te bevatten. Ten eerste wordt de rol van de bestemming te weinig onderzocht. Veel studies vertrekken vanuit karakteristieken van de woonplaats (i.e. de herkomst van de verplaatsing) om het verplaatsingsgedrag te verklaren. De bestemming van verplaatsingen is minstens even belangrijk; vooral als het gaat om bestemmingen met een grote aantrekkingskracht, zoals winkelcentra. Ten tweede ligt de focus van de academische literatuur op pendelverplaatsingen, terwijl uit recente cijfers uit Vlaanderen blijkt dat winkelen het meeste verplaatsingen per persoon genereert. De mogelijkheden om onderzoek te doen naar winkelverplaatsingen zijn bijgevolg nog talrijk. Een onderzoek die de rol van de bestemming combineert met winkelverplaatsingen kan dus waardevolle resultaten opleveren. Dit is zeker het geval als we deze studie toespitsen op winkelcentra, een belangrijk ruimtelijk en maatschappelijk fenomeen die felle discussies oplevert, niet in het minst over de effecten op mobiliteit (zie Hoofdstuk 2).

Naar aanleiding van de opportuniteiten in het onderzoeksveld en de maatschappelijke discussie rond winkelcentra, willen we een methode ontwikkelen die de vervoerswijzekeuze van bezoekers van winkelcentra verklaart. Dit willen we doen aan de hand van een transparante methode om het debat omtrent winkelcentra met helder wetenschappelijk onderzoek te voeden. Allerhande karakteristieken van verschillende winkelcentra in België zullen de basis zijn voor de verklaring en voorspelling van de verdeling van de vervoerswijze onder de bezoekers.

Onze onderzoekshypothese die uit deze problematieken voortkomt is tweeledig en luidt als volgt:

1. bestemmingsgebaseerde factoren van winkelcentra beïnvloeden de vervoerswijzekeuze van de bezoekers, en
2. het is mogelijk dit gedrag te beïnvloeden door ruimtelijk en/of kleinhandelsbeleid

In het verdere verloop van dit rapport wordt deze hypothese onderzocht en wordt er op de relatie tussen bestemming en vervoerswijzekeuze dieper ingegaan. De resultaten van de verklarende analyse worden uiteindelijk gebruikt om de modal split van toekomstige winkelcentra te voorspellen en beleidsaanbevelingen te formuleren.

4. Data en onderzoeksmethode

4.1 Een verkenning van de data

Verklarend onderzoek naar de vervoerswijzekeuze vergt gegevens over die keuze. Modal split⁵ gegevens dienen in deze studie als afhankelijke variabelen, waarvan de variantie verklaard wordt door allerhande onafhankelijke variabelen. Een intensieve zoektocht leverde modal split data van bezoekers van 17 winkelcentra op, verspreid over het verstedelijkt gebied van België (Vlaanderen, Brussel en noordelijk Wallonië). Deze data werden verkregen bij verschillende beheersmaatschappijen van winkelcentra (SCMS-Ceusters⁶ en Devimo Consult⁷) en vzw CEMA⁸. De gegevens worden weergegeven in Tabel 1. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen vier vervoersmodi: auto, openbaar vervoer, fiets en te voet.

WINKELCENTRUM	AUTO	OPENBAAR VERVOER	FIETS	TE VOET	AANTAL RESPONDENTEN
Basilix (Brussel)	0,67	0,14	0,01	0,18	> 300
B-Park (Brugge)	0,91	0,05	0,03	0,00	1500
City2 (Brussel)	0,22	0,63	0,02	0,13	1193
Gent-Zuid (Gent)	0,22	0,33	0,15	0,30	1500
Grand Bazar (Antwerpen)	0,14	0,51	0,11	0,23	1032
Julianus (Tongeren)	0,52	0,14	0,02	0,32	> 300
K (Kortrijk)	0,62	0,13	0,11	0,14	> 300
Les Grand Prés (Bergen)	0,87	0,11	0,01	0,01	> 300
Louizalaan (Brussel)	0,40	0,46	0,01	0,13	961
Naamse Poort (Brussel)	0,23	0,52	0,02	0,23	798
Promenade (Kapellen)	0,62	0,09	0,12	0,17	> 300
Ring Shopping (Kortrijk)	0,85	0,03	0,08	0,03	> 1000
Waasland (Sint-Niklaas)	0,79	0,11	0,04	0,04	841
Warande (Beveren)	0,54	0,19	0,14	0,13	> 300
Westland (Brussel)	0,78	0,10	0,00	0,11	793
Wijnegem (Antwerpen)	0,85	0,12	0,02	0,01	> 300
Woluwe (Brussel)	0,66	0,23	0,01	0,10	1022

Tabel 1. Aandelen van vervoerswijze van winkelcentrabezoekers, met het aantal respondenten waarop de gegevens gebaseerd zijn.

Er werd geopteerd om enkel data van 'duidelijke' gevallen van winkelcentra te verwerken, waarmee bedoeld wordt dat er een 'centrum' is dat overkoepelend beheerd wordt en dat tientallen winkels huisvest. Gegevens van alleenstaande winkels in de klassieke winkelstraten of invalswegen werden dus niet in de dataset opgenomen. Dergelijke gegevens zijn veelal te

⁵ Modal split is de Engelstalige term voor de verdeling van de vervoerswijzen. Aangezien deze term frequent voorkomt in de Nederlandstalige vakliteratuur, wordt het ook in dit rapport gehanteerd om dergelijke data te benoemen.

⁶ Bedrijf dat instaat voor het beheer van onder andere de winkelcentra Wijnegem Shoppingcenter, K in Kortrijk, Basilix, Les Grands Prés, Promenade Kapellen, Warande Beveren en Julianus Tongeren (zie <http://www.scms-ceusters.be>).

⁷ Bedrijf dat instaat voor het beheer van winkelcentra B-Park, Waasland Shoppingcenter, Gent-Zuid, Ring Shopping Kortrijk Noord en Grand Bazar (zie <http://www.devimo.be>).

⁸ Centrummanagement, een vzw die ijvert voor meer leefbare stadscentra deed een studie naar kleinhandelontwikkelingen in Brussel (zie http://urbanisme.irisnet.be/pdf/the_kleinhandel_observatory_2008.pdf/at_download/file)

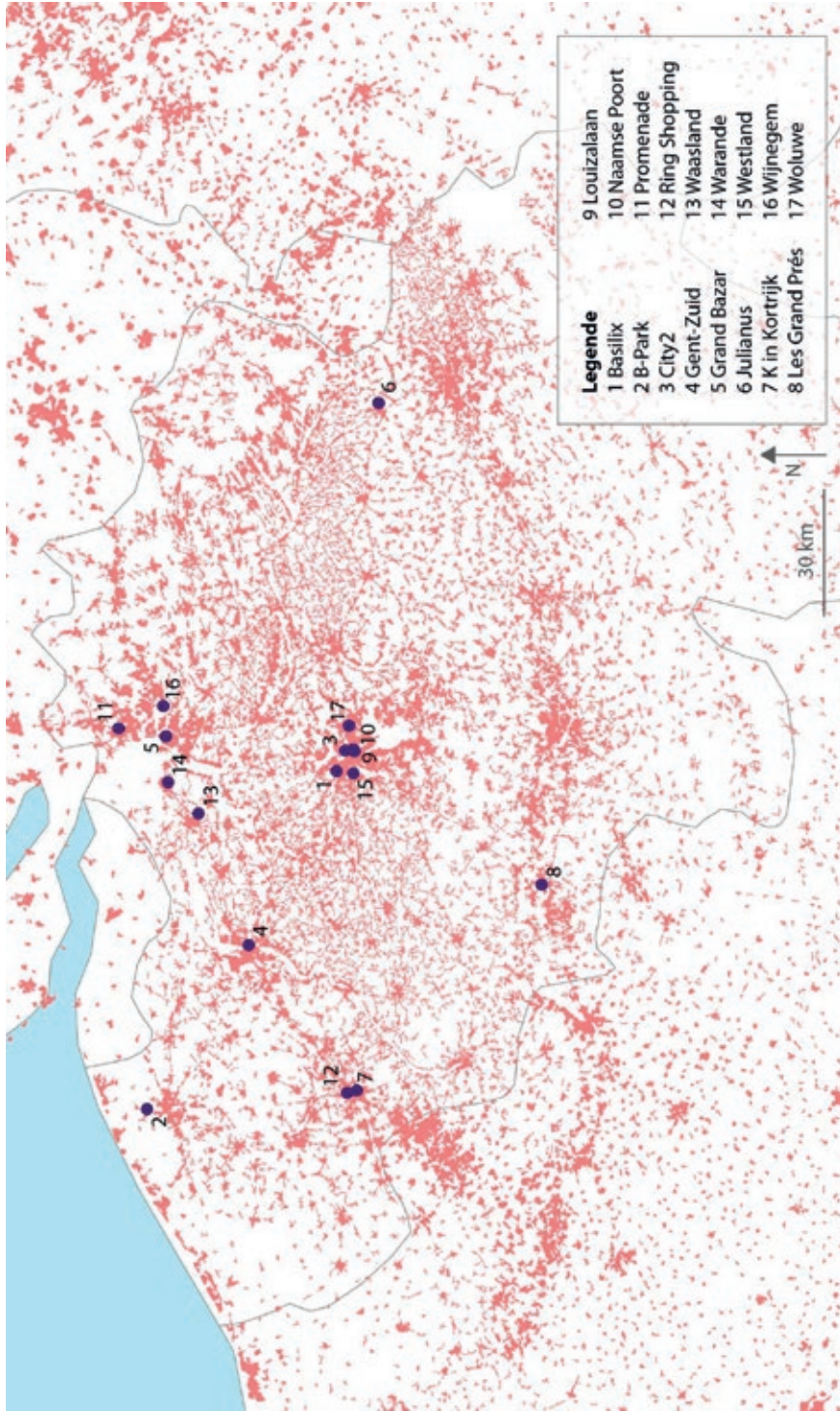
dispers om snel een steekproef met voldoende variatie aan gegevens te kunnen samenstellen. Uiteraard zijn er ook tussen de winkelcentra verschillen die in rekening moeten worden gebracht. We hebben er dan ook nauwgezet op toegezien dat de variatie van winkelcentra in de resulterende dataset gezond is en het een betrouwbare steekproef is van het bestaande aanbod van winkelcentra in België. Op vlak van de belangrijkste bestemmingsgerelateerde karakteristieken, grootte en locatie, is er voldoende diversiteit in de winkelcentra te zien. Een nadeel aan de verkregen modal split data is de beperkte transparantie van de gebruikte methodiek. Aangezien de bevragingen gebeurd zijn door verschillende organisaties, kunnen de gebruikte methoden verschillen. Deze onvolkomenheid in de gegevens zorgt voor een lagere betrouwbaarheid bij het vergelijken van de gegevens. Desalniettemin hebben we ons vergewist van een bepaald niveau van soliditeit van de gegevens door het opvragen van het aantal bevraagde respondenten per winkelcentrum. Deze aantallen blijken voldoende te zijn om verdere analyse te onderbouwen. Ze zijn eveneens terug te vinden in Tabel 1.

Een eerste blik op de gegevens toont reeds een opvallende diversiteit in de gegevens. Vooral het aandeel van bezoekers met de auto kent een grote variatie, dat gaat van 0,14 (Grand Bazar) tot 0,91 (B-Park). Ook binnen de andere vervoersmodi zijn er opmerkelijke verschillen. Het maakt duidelijk dat een verklarend onderzoek op basis van de bestemming verhelderend zou kunnen zijn voor zo'n sterke variatie.

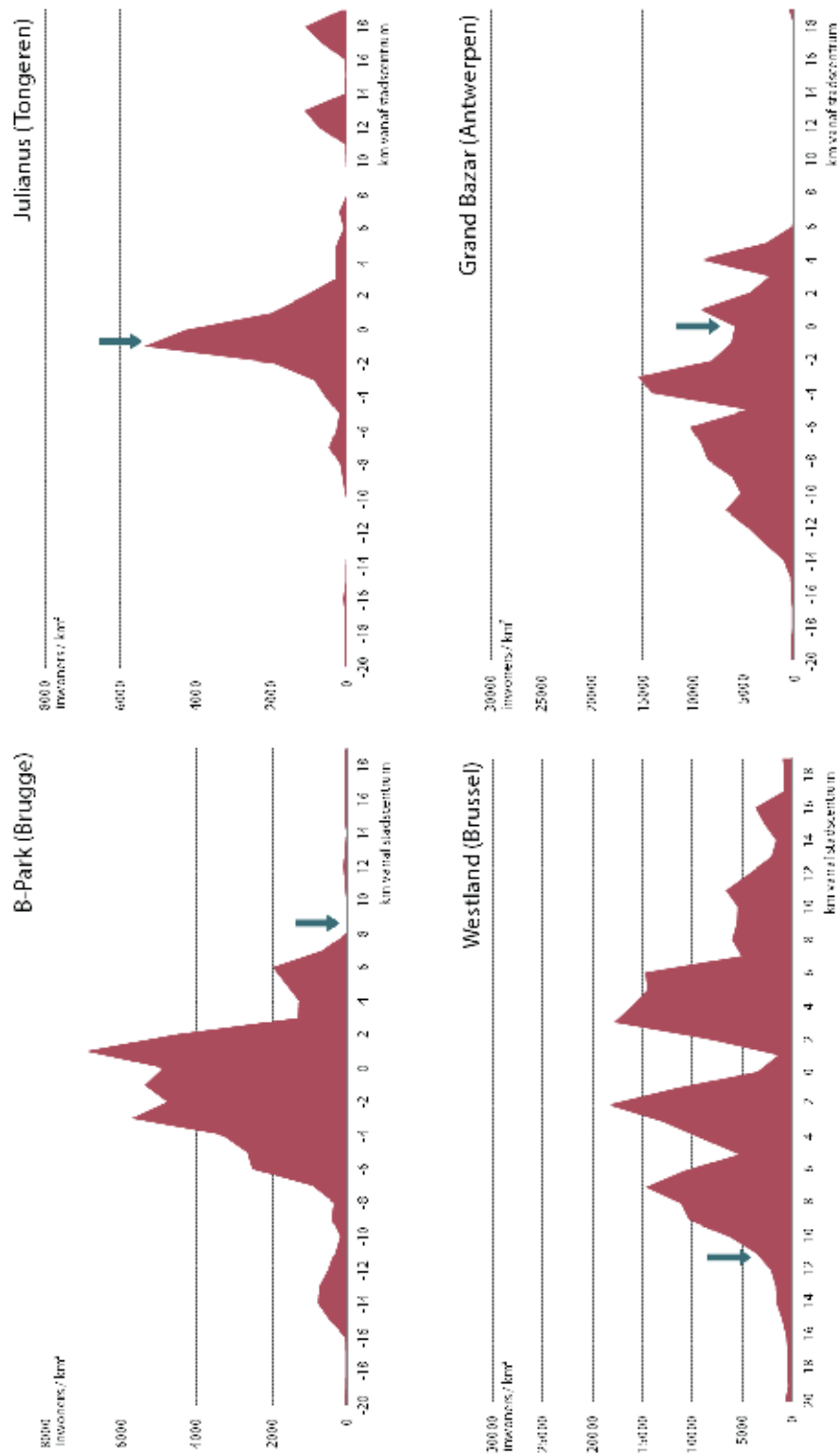
Vooraleer we de statistische analyse op de gegevens uitvoeren, zoomen we eerst even in op de relatie tussen de verdeling van de vervoerswijze en de locatie van het winkelcentrum. Locatie is één van de belangrijkste bestemmingsgerelateerde factoren die het verplaatsingsgedrag zullen bepalen, aangezien dit impliciet de bereikbaarheid en de inbedding in de stedelijke structuur bepaalt. In Figuur 1 worden de locaties van de 17 winkelcentra op kaart weergegeven. Daaruit valt af te leiden dat winkelcentra zowel in grote als kleine steden voorkomen, en zowel buiten als binnen het stadscentrum. De factor 'locatie' is echter onmogelijk in één kwantificeerbare variabele te resumeren, zodat we via benaderende indicatoren zoveel mogelijk de invloed van de locatie trachten te vatten. Om na te gaan welke indicatoren hier verklarend zouden zijn, worden de modal split data eerst verkend aan de hand van een kwalitatieve analyse van elk winkelcentrum. Op die manier kunnen we meteen een beter beeld krijgen van de situatie van elk winkelcentrum. Deze verkenning bestaat uit de ontwikkeling van een grafiek die de positie van elk winkelcentrum in haar respectievelijke stedelijke structuur weergeeft. Concreet wordt er voor ieder winkelcentrum een grafiek opgemaakt die het verloop van de bevolkingsdichtheid weergeeft langs een as die gedefinieerd wordt door het winkelcentrum en het stadscentrum. Deze grafiek toont de bevolkingsdichtheid (als indicator voor stedelijke densiteit) over een lengte van 20 kilometer met het stadscentrum als middelpunt. Om de cijfers van de bevolkingsdichtheid uit te middelen en zo de betrouwbaarheid ervan te verhogen, werd de lijn omgevormd tot een strook van 1 kilometer breed. Het verloop van de bevolkingsdichtheid langs deze strook geeft evenwel niet de volledige stadsstructuur weer, maar voor quasi-monocentrische steden krijgt men alvast een goed beeld van het stedelijk-ruimtelijk karakter. Onder andere de grootte van de stad en de spreiding van de bevolking worden goed geïllustreerd in de grafiek. De aanduiding van de positie van het winkelcentrum (met groene pijl), toont hoe het winkelcentrum gesitueerd is binnen die stedelijke structuur. Het geeft bovendien een eerste indruk van het bezoekerspotentieel in de directe omgeving, alhoewel de kanttekening moet gemaakt worden dat ook andere factoren zoals werkgelegenheid en schoolvoorzieningen in de buurt een rol kunnen spelen⁹. De grafieken van alle winkelcentra zijn te terug te vinden in Bijlage 1. Hieronder, in Figuur 2, worden de grafieken weergegeven van de meest typerende winkelcentra, dit reeds in functie van een categorisering (zie deel 6.1). Merk op dat de schaal van de bevolkingsdichtheid, op de y-as, aangepast is aan de omvang van de stad.

⁹ Dat de grafieken louter gebaseerd zijn op bevolkingsdichtheid, verklaart de anomalieën die zich in de grafieken van winkelcentra in grotere steden bevinden. De lage densiteit in de grafiek van Westland bijvoorbeeld, wordt verklaard een hoge concentratie aan werkgelegenheid in de centrale zakenwijken van Brussel, waar relatief weinig mensen wonen. Een hoge concentratie aan werkgelegenheid betekent echter ook een hoge stedelijke densiteit en een groot potentieel aan bezoekers (cf. ketenmobiliteit).

Dankzij de kleine steekproefgrootte, is het mogelijk om aan de hand van de grafieken de inbedding van de winkelcentra in de stedelijke structuur te vergelijken met de modal split data en enkele (voorlopige) conclusies te trekken. Er blijkt eerst en vooral een belangrijk verschil te zijn tussen winkelcentra in het centrum en winkelcentra in de periferie van een stad. Naar perifere winkelcentra gaan meer mensen met de auto, en minder mensen met het openbaar vervoer, de fiets of te voet. Ze worden kortom op een minder duurzame wijze bereikt. Er moet daarenboven een onderscheid naargelang de grootte van de stad gemaakt worden. Een kleine stad met een perifeer winkelcentrum, zoals B-Park in Brugge, trekt nog minder mensen op duurzame wijze aan dan een vergelijkbaar winkelcentrum in een grote stad (Brussel, Antwerpen, Gent). Niet alleen de positie van het winkelcentrum, maar ook kenmerken van de ruimtelijke structuur op zich zullen de vervoerswijzekeuze beïnvloeden.



Figuur 1. Locaties van de winkelcentra (achtergrond: stedelijk weefsel; bron: CORINE Land Cover)



Figuur 2. Verloop van de bevolkingsdichtheid op de as stadscentrum – winkelcentrum, voor 4 typerende winkelcentra

4.2 Statistische analyse

De onderzoeksvraag vergt een statistische analyse die de variantie van de gegevens over vervoerswijzekeuze verklaart aan de hand van verschillende bestemmingsgerelateerde factoren. In zo'n verklarende analyse zijn afhankelijke en onafhankelijke variabelen nodig. De variabelen op basis van de data van de vervoerswijzekeuze worden in de statistische analyse gebruikt als afhankelijke variabelen. De onafhankelijke factoren, die een verklaring kunnen geven voor de variantie in de modal split gegevens, zijn factoren die de bestemming kenmerken. Om de situatie van de bestemming maximaal weer te geven, dient er een evenwichtig pakket van variabelen samengesteld te worden. Het moeten dus variabelen zijn die iets zeggen over de omgeving van het winkelcentrum, de bereikbaarheid, de inbedding in de stedelijke structuur, de toegankelijkheid voor autogebruikers, etc. Er werd dan ook een maximaal aantal onafhankelijke variabelen opgesteld. Alle initieel opgestelde variabelen zijn weergegeven in Tabel 2, samen met een beschrijving.

De statistische analyse bestaat in dit onderzoek uit een pre-analyse en een logistische regressieanalyse. Beide werden uitgevoerd aan de hand van het softwarepakket SPSS (versie 22). De resultaten van de statistische analyse zullen duidelijk maken welke bestemmingsfactoren een significante invloed hebben op de vervoerswijzekeuze van de bezoeker. Niet alle onafhankelijke variabelen worden meegenomen in de logistische regressieanalyse. In de pre-analyse moet duidelijk worden welke variabelen de variantie goed zullen verklaren en dus relevant zijn. Deze pre-analyse bestaat uit een correlatieanalyse en een meervoudige lineaire regressieanalyse. In deze fase wordt het winkelcentrum als waarnemingseenheid gebruikt om de modal split te verklaren. Eerst worden in een correlatieanalyse alle Pearson's correlaties (r) tussen de afhankelijke en de onafhankelijke variabelen berekend. Een afhankelijke variabele waarvan de variantie sterk overeenkomt met de variantie van een onafhankelijke variabele, correleren met elkaar, en worden dus meegenomen voor verdere analyse. Verder wordt in de lineaire regressieanalyse een verdere selectie van onafhankelijke variabelen gemaakt. De regressie toont ons welke onafhankelijke variabelen omwille van multicollineariteit eruit gefilterd worden. De factoren die in de pre-analyse significant zijn, worden meegenomen naar de logistische regressieanalyse, waar het verklarend model verder verfijnd wordt. Hier wordt niet langer het winkelcentrum, maar de bezoeker als waarnemingseenheid gebruikt. Om aan de voorwaarden van een logistische regressieanalyse te voldoen, worden de modal-split data omgezet naar binaire variabelen. Deze geven weer of een bezoeker al dan niet met een bepaalde vervoerswijze naar het winkelcentrum komt (het aandeel auto wordt bijvoorbeeld omgezet naar twee variabelen: wel met de auto en niet met de auto). Deze binaire variabelen worden gewogen met de respectievelijke aandelen van de vervoerswijze. Zo'n gewogen variabele geeft de kans dat een bezoeker met een bepaalde vervoerswijze zal komen weer. Aan de hand van de aantallen respondenten (zie Tabel 1) die bevroegd werden voor elk winkelcentrum kunnen we die kans gaan modelleren. De verschillende aantallen respondenten kunnen bepaalde winkelcentra een groter gewicht geven in de regressie, maar dit is niet ten koste van de betrouwbaarheid van de analyse, integendeel.

Voor bepaalde variabelen worden verschillende gradaties van die variabelen opgenomen in de pre-analyse, zodat de best passende gradatie geselecteerd kan worden voor de logistische regressieanalyse (bevolking binnen 1, 3 en 10 km is hier een voorbeeld van). Voor andere variabelen werd ook getest of hun 'relatieve' vorm een beter resultaat geeft. Aan de hand van relatieve variabelen kunnen bepaalde externe invloeden eruit gefilterd worden (bijvoorbeeld de invloed van de grootte van de stad op de bereikbaarheid met het openbaar vervoer wordt eruit gefilterd door te delen door het aantal inwoners). In het volgende hoofdstuk wordt duidelijk welke van deze variabelen significant blijken te zijn in de logistische regressieanalyse.

VARIABLE	BESCHRIJVING
Auto bereikbaarheid	Aantal inwoners binnen isochroon van 30 minuten rondom het winkelcentrum
Auto bereikbaarheid (relatief – 1km)	Autobereikbaarheid / bevolking binnen 1 km (grootte van de stad wordt in rekening gebracht)
Auto bereikbaarheid (relatief – 5km)	Autobereikbaarheid / bevolking binnen 5 km
Auto bereikbaarheid (relatief – 10km)	Autobereikbaarheid / bevolking binnen 10 km
OV bereikbaarheid	Aantal inwoners binnen isochroon van 25 minuten rondom het winkelcentrum, te bereiken met bus of tram op zaterdag 12u 's middags
OV bereikbaarheid (relatief – 1km)	OV bereikbaarheid / bevolking binnen 1 km
OV bereikbaarheid (relatief – 5km)	OV bereikbaarheid / bevolking binnen 10 km
OV bereikbaarheid (relatief – 10km)	OV bereikbaarheid / bevolking binnen 10 km
Bevolking 1 km	Aantal inwoners binnen een straal van 1 km rondom het winkelcentrum
Bevolking 3 km	Aantal inwoners binnen een straal van 3 km rondom het winkelcentrum
Bevolking 10 km	Aantal inwoners binnen een straal van 10 km rondom het winkelcentrum
Bevolking relatief	Bevolking 1 km / bevolking 10 km (geeft het verloop van de bevolkingsdichtheid weer)
Aantal winkels	Aantal winkels die zich in het winkelcentrum bevinden
Winkeloppervlakte	De totale winkeloppervlakte in het winkelcentrum (m ²)
Aantal parkeerplaatsen	Aantal parkeerplaatsen het winkelcentrum bevat
Betalend parkeren	Binaire variabele die het al dan niet gratis parkeren weergeeft
Gemiddelde afstand	De gemiddelde afstand die een bezoeker aflegt om het winkelcentrum te bereiken, op basis van klantenkaartdata (m)

Tabel 2. De bestemmingsgerelateerde variabelen

5. Resultaten

5.1 Pre-analyse

In de pre-analyse worden de verklarende variabelen een eerste maal getoetst aan de afhankelijke variabelen. Aan de hand van een Pearson's correlatiematrix en multivariate lineaire regressieanalyse kunnen onafhankelijke variabelen die te weinig bijdragen tot de verklaring of te veel overlappen met andere variabelen er uitgehaald worden.

In een correlatiematrix wordt voor alle bestemmingsfactoren de Pearson's correlatie (r) met de verschillende vervoerswijzen weergegeven. Een hoge r betekent dat de variantie van de twee onderzochte variabelen sterk overeenkomen. Hieruit kunnen we echter nog niet afleiden dat de ene variabele een verklaring biedt voor de andere. Uit de resultaten van de correlatiematrix wordt duidelijk dat, ondanks de kleine steekproef, bepaalde verklarende variabelen significant gecorreleerd zijn met het gebruik van bepaalde vervoerswijzen (voor de volledige correlatiematrix, zie Bijlage 2). Zo is de bereikbaarheid met het openbaar vervoer sterk gecorreleerd met het percentage klanten dat met de auto, met het openbaar vervoer en te voet komt. Een betere bereikbaarheid met het openbaar vervoer gaat samen met een kleiner aandeel mensen dat met de auto komt. Ook de karakteristieken van de parking (omvang, al dan niet betalend) blijken samen te hangen met het gebruik van de vervoerswijzen auto en te voet. Een grote, gratis parking trekt bijvoorbeeld meer mensen met de auto aan. Daarnaast is ook de bevolkingsgrootte in de nabijheid relevant voor de vervoerswijze. Hoe meer inwoners binnen een straal van 1 of 3 km, hoe kleiner het aandeel bezoekers dat met de auto komt en hoe groter het aandeel bezoekers dat met het openbaar vervoer komt. Tenslotte is ook de grootte van het winkelcentrum gecorreleerd met de vervoerswijze. Zowel het aantal winkels in het winkelcentrum als de winkeloppervlakte heeft een significant negatieve invloed op het aandeel bezoekers dat te voet en met de fiets komt. Het is opvallend dat slechts enkele onafhankelijke variabelen gecorreleerd zijn met het gebruik van de fiets, terwijl voor de andere vervoerswijzen wel tal van variabelen significant zijn. De verschillen in het gebruik van de fiets zijn niet te verklaren aan de hand van de gebruikte variabelen, maar zijn waarschijnlijk te wijten aan verschillen in reliëf en fietscultuur. Het valt bijvoorbeeld op dat de fiets zo goed als niet gebruikt wordt naar Brusselse en Waalse winkelcentra, ook niet naar de centrale winkelcentra, terwijl in Vlaanderen de fiets wel een populair vervoermiddel is voor vergelijkbare winkelcentra. De afhankelijke variabele 'fiets' wordt dan ook niet meegenomen in de verdere analyse.

De resultaten van de correlatiematrix worden meegenomen naar de volgende stap in de pre-analyse: een meervoudige lineaire regressieanalyse. Na implementatie van verschillende combinaties van de factoren in het regressiemodel, blijken drie variabelen terug te keren voor de drie vervoerswijzen auto, openbaar vervoer en te voet. De combinatie van de variabelen bevolking (binnen 1 of 3 km), OV-bereikbaarheid en aantal parkeerplaatsen verklaart een groot deel van de variantie voor alle drie de vervoerswijzen. Met andere woorden, inbedding in de stedelijke structuur (bevolking binnen een straal van 1 of 3 km), de kwaliteit van het openbaar vervoer (relatieve bereikbaarheid) en de grootte van het winkelcentrum (aantal parkeerplaatsen¹⁰) blijken belangrijke indicatoren voor de modal split te zijn volgens de lineaire regressie. De lineaire regressie leert ons dat aan de hand van slechts enkele bestemmingsfactoren een groot deel van de variantie van de modal split kan verklaard worden, ondanks de beperkingen van de data. De kans is bijgevolg groot dat ook een logistische regressieanalyse significante resultaten zal hebben.

¹⁰ Dat het aantal parkeerplaatsen een indicator is voor de grootte van het winkelcentrum wordt gestaafd door de sterke Pearson's correlatie van het aantal parkeerplaatsen met de winkeloppervlakte en het aantal winkels. De Pearson's correlatie is respectievelijk 0,594 ($p=0,012$) en 0,719 ($p=0,001$).

5.2 Logistische regressieanalyse

De keuze voor een logistische vorm van regressie om de verklarende analyse van de modal split data te optimaliseren, is te motiveren door de aard van de data. Er worden immers percentages gemodelleerd, die kunnen gezien worden als kansen (de kans dat iemand bijvoorbeeld wel of niet de auto komt). De waarde van een kans ligt steeds tussen 0 en 1, zodat het gebruik van de logistische vorm hiervoor het meest aangewezen is. Wanneer waarnemingen gemodelleerd worden met waarden lager dan 0,2 of hoger dan 0,8, dan sluit een logistisch model, waarbij de denkbeeldige curve een asymptotisch verloop kent in de uiterste waarden, doorgaans beter aan bij de realiteit. Een logistisch model is bovendien in staat om waarden in de buurt van 0 en 1 te voorspellen, zonder dat de voorspelling daarom een onmogelijke waarde kleiner dan 0 of groter dan 1 zal aannemen.

Om aan de voorwaarden van een logistische regressie te voldoen, worden de modal split data omgezet naar binaire variabelen, die gewogen worden met het respectievelijke percentage. Die gewogen variabele geeft de kans dat iemand een vervoerswijze wel of niet zal gebruiken weer. Door voor elk winkelcentrum het aantal respondenten te implementeren in de logistische regressie, kan een betrouwbare logistische regressie gemodelleerd worden.

Aangezien een logistische regressieanalyse de voorwaarde van een normale verdeling van de data inhoudt, worden enkele variabelen getransformeerd om hier beter aan te voldoen. De beide gebruikte variabelen voor bevolking (zowel binnen een straal van 1 km als binnen een straal van 3 km) en de variabele "aantal parkeerplaatsen" hebben we logaritmisch getransformeerd (basis: natuurlijke logaritme), waardoor de verdeling een betere benadering vormt van een normale distributie. Voor de getransformeerde variabelen werden ook de correlaties met de afhankelijke variabelen berekend, terug te vinden in Bijlage 2.

De resultaten van de meervoudige logistische regressieanalyse kan men vinden in Tabel 3. Samengevat heeft de inbedding van het winkelcentrum in het stedelijk weefsel, net zoals de bereikbaarheid met het openbaar vervoer, een positieve impact op het aantal openbaarvervoergebruikers en voetgangers, en een negatieve impact op het aantal automobilisten. De impact van het aantal parkeerplaatsen verloopt omgekeerd: meer parkeerplaatsen gaat samen met een groter aandeel autogebruikers. De p-waarden tonen aan dat de geselecteerde variabelen een significante invloed uitoefenen op de verdeling van de vervoerswijzen. De kansverhoudingen (odds ratios) geven weer in welke mate de kans dat iemand met een bepaald vervoerswijze komt, verandert in functie van een wijziging in de onafhankelijke variabele. Waar de kansverhouding kleiner is dan 1, zal een stijging van de variabele een negatief effect hebben op de kans. Een kansverhouding groter dan 1, wijst op een positief effect. Behalve regressiecoëfficiënten en kansverhoudingen bevat Tabel 3 ook betrouwbaarheidsintervallen van de kansverhoudingen, op 95%-niveau. De logaritmische transformaties en de kleine steekproef waarop de analyse is gebaseerd maken de interpretatie van de kansverhoudingen niet vanzelfsprekend. We proberen het inzicht in de betekenis van de coëfficiënten te vergroten door de modellen in te zetten voor het voorspellen van de modale uitsplitsing voor enkele nieuw geplande maar nog niet gerealiseerde winkelcentra in de Brusselse rand.

AFHANKELIJKE VARIABELE	ONAFHANKELIJKE VARIABELE	COËFFICIENT B	KANS-VERHOUDING EXP(B)	BI KANS-VERHOUDING (95 %)	SIG. (P)	Nagelkerker
AUTO	(constante)	3,519	33,763		0,000	0,362
	ln(bevolking 3 km)	-0,517	0,596	0,570 – 0,624	0,000	
	ln(parkeerplaatsen)	0,564	1,57	1,655 – 1,866	0,000	
	OV-bereikbaarheid (relatief)	-3,346	0,035	0,027 – 0,047	0,000	
OPENBAAR VERVOER	(constante)	-7,206	0,001		0,000	0,264
	ln(bevolking 3 km)	0,715	2,045	1,935 – 2,162	0,000	
	ln(parkeerplaatsen)	-0,429	0,651	0,607 – 0,699	0,000	
	OV-bereikbaarheid (relatief)	1,880	6,553	4,707 – 9,121	0,000	
TE VOET	(constante)	-7,205	0,001		0,000	0,117
	ln(bevolking 1 km)	0,546	1,726	1,571 – 1,896	0,000	
	ln(parkeerplaatsen)	-0,113	0,893	0,817 – 0,976	0,012	
	OV-bereikbaarheid (relatief)	2,020	7,542	4,976 – 11,430	0,000	

Tabel 3. De resultaten van de meervoudige logistische regressieanalyse.

5.3 Voorspellend model

Een logistisch model kan gebruikt worden om kansen te voorspellen. Op basis van bovenstaande resultaten kunnen dus schattingen gemaakt worden van de verdeling van vervoerswijzen bij de bezoekers van winkelcentra. De drie geplande winkelcentra (Neo, Docks Brussel en Uplace) in de noordelijke rand van Brussel, waarvan sprake in Hoofdstuk 2, zijn een ideale testcase voor dit voorspellend model. De benodigde data voor de bestemmingsgebaseerde factoren (bevolking binnen 1 en 3 km, bereikbaarheid met het openbaar vervoer en aantal parkeerplaatsen) werden ook voor deze toekomstige winkelcentra verzameld. Hierbij moet vermeld worden dat voor Uplace een onderscheid werd gemaakt tussen drie fasen, aangezien geplande, maar nog niet aanwezige, openbaar vervoersinfrastructuur een verschil kunnen maken in de modal split. De eerste fase gaat uit van de huidige toestand, zonder enige aanpassingen aan het openbaar vervoer. In de tweede fase is een pendelbus tussen Uplace en het station van Vilvoorde voorzien. In de derde fase is de tram tussen Zaventem en Vilvoorde gerealiseerd, die een halte zou hebben nabij het winkelcentrum.

Een logistische regressievergelijking volgt het volgende formaat: $P(y) = \frac{1}{1 + e^{-(B_0 + B_1 x_1 + B_2 x_2 + B_3 x_3)}}$ waarin B_z de respectievelijke geschatte regressiecoëfficiënten zijn uit bovenstaande tabellen, en x_z de gekende karakteristieken van de geplande winkelcentra. Het gaat telkens om de natuurlijke logaritmen van de bevolking binnen een straal van 3 respectievelijk 1 km rondom de projectlocatie, de natuurlijke logaritme van het aantal geplande parkeerplaatsen, en het relatieve bereik van het openbaar vervoer.

De percentages van de vervoerswijzen die berekend werden aan de hand van het logistisch model, zijn terug te vinden in Tabel 4. Gezien de drie modellen onafhankelijk van elkaar opgebouwd werden, en de overige vervoerswijzen (in het bijzonder de fiets, maar ook gemotoriseerde tweewielers) niet konden gemodelleerd worden, is enige voorzichtigheid geboden bij de interpretatie van de uitkomsten. Zo is het in de praktijk onwaarschijnlijk dat het aandeel fietsers en tweewielers tussen de verschillende fasen van Uplace zullen variëren, aangezien het enige verschil tussen de drie fasen betrekking heeft op openbaar-vervoerinfrastructuur. Het logistisch model is vooral betrouwbaar voor hoge percentages. In dit geval zijn de percentages autogebruik het hoogst, waardoor we kunnen stellen dat op deze cijfers slechts een kleine foutenmarge zit. Ook het totale aandeel van de rest van de vervoerswijzen zal dus betrouwbaar zijn, maar in welke mate de vervoerswijzen over deze restfractie verdeeld zijn, is minder zeker. Het relatief hoge aandeel van bezoekers te voet, is voor sommige winkelcentra onwaarschijnlijk, omwille van hun afgelegen locatie en hun onaantrekkelijke inrichting voor voetgangers. Interpretatie van de voorspelde modal split dient dus steeds rekening te houden met de context. Samengevat kunnen we stellen dat de impact van de ligging ten opzichte van de agglomeratie sterk bepalend is voor de vervoerswijzekeuze van de klanten, en dat het meest perifeer gelegen van de drie bestudeerde projecten dan ook weinig klanten zal kunnen aantrekken die niet met de auto komen.

WINKELCENTRUM	AUTO	OPENBAAR VERVOER	TE VOET	REST
Neo	75,5 %	14,4 %	9,5 %	0,6 %
Docks Brussel	65,3 %	22,9 %	8,5 %	3,2 %
Uplace fase 1	94,5 %	3,6 %	3,0 %	-1,1 %
Uplace fase 2	93,7 %	3,9 %	3,2 %	-0,8 %
Uplace fase 3	85,2 %	6,5 %	5,5 %	2,7 %

Tabel 4. De voorspelde percentages aan de hand van het logistisch model

6. Discussie

6.1 Classificatie van winkelcentra

Om meer inzicht te krijgen in de resultaten en de transparantie van de statistische analyse te verhogen, wordt een classificatie van de winkelcentra voorgesteld. De classificatie is gebaseerd op twee factoren: de grootte van de stad en de ligging van het winkelcentrum ten opzichte van het stadscentrum. Uit de verkenning van de data is gebleken dat bezoekers van winkelcentra in kleinere steden een minder duurzaam verplaatsingspatroon hebben. Dit is enerzijds te wijten aan de grootte van het verzorgingsgebied van winkelcentra. Grote winkelcentra in kleine steden overstijgen immers de stad waarin ze liggen, zodat ze procentueel veel bezoekers van ver aantrekken, die bovendien veelal met de wagen komen. Anderzijds zijn kleinere steden doorgaans beter te bereiken met de auto, aangezien filevorming vooral in en nabij de grote steden voorkomt. Ook zijn de winkelcentra in de grote steden beter bereikbaar met het openbaar vervoer, bijvoorbeeld door frequentere treinen of de aanwezigheid van een tram of metro. Daarnaast blijkt zowel uit de verkenning als uit de regressieanalyse, dat de ligging van het winkelcentrum ten opzichte van de stadskern determinerend is voor de vervoerswijzekeuze van de bezoekers. Perifere winkelcentra trekken meer bezoekers aan met de auto en minder met het openbaar vervoer, te voet of met de fiets. De bereikbaarheid met het openbaar vervoer¹¹, de bevolkingsdichtheid in de nabije omgeving, een lagere vastgoedwaarde die de aanleg van parkeerplaatsen stimuleert, etc. bieden een verklaring voor die divergentie in de vervoerswijzekeuze. De twee besproken factoren kunnen uiteraard beschouwd worden als twee continua, maar om de resultaten eenvoudig te presenteren, werd hier gekozen om de winkelcentra onder te verdelen in vier categorieën (zie Tabel 5). De categorieën zijn gerangschikt van minst duurzaam (boven) naar meest duurzaam (onder) verplaatsingspatroon van de bezoekers. De voorbeelden in de verkennende grafieken in Hoofdstuk 4.1 zijn eveneens gebaseerd op deze categorieën.

		WINKELCENTRUM	AUTO	OPENBAAR VERVOER	FIETS	TE VOET
Kleine stad	Perifeer	B-Park (Brugge)	0,91	0,05	0,03	0,00
		Les Grand Prés (Bergen)	0,87	0,11	0,01	0,01
		Ring Shopping (Kortrijk)	0,85	0,03	0,08	0,03
		Waasland (Sint-Niklaas)	0,79	0,11	0,04	0,04
	Centraal	K (Kortrijk)	0,62	0,13	0,11	0,14
		Promenade (Kapellen)	0,62	0,09	0,12	0,17
		Warande (Beveren)	0,54	0,19	0,14	0,13
		Julianus (Tongeren)	0,52	0,14	0,02	0,32
Grote stad	Perifeer	Wijnegem (Antwerpen)	0,85	0,12	0,02	0,01
		Westland (Brussel)	0,78	0,10	0,00	0,11
		Basilix (Brussel)	0,67	0,14	0,01	0,18
		Woluwe (Brussel)	0,66	0,23	0,01	0,10
	Centraal	Louizalaan (Brussel)	0,40	0,46	0,01	0,13
		Naamse Poort (Brussel)	0,23	0,52	0,02	0,23
		City2 (Brussel)	0,22	0,63	0,02	0,13
		Gent-Zuid (Gent)	0,22	0,33	0,15	0,30
		Grand Bazar (Antwerpen)	0,14	0,51	0,11	0,23

Tabel 5. Winkelcentra en hun modal split volgens categorie

¹¹ Stedelijke openbaar vervoersnetwerken hebben meestal een radiaal karakter, zodat centrale locaties beter verbonden zijn met de stadsrand dan de perifere locaties met het stadscentrum en hun omgeving.

6.2 Beleidsaanbevelingen

De resultaten van de statistische analyse vertellen ons welke kenmerken, zowel intrinsieke als omgevingsfactoren, bepalend zijn voor de vervoerswijzekeuze van de bezoekers van winkelcentra. Uit deze resultaten kunnen bovendien enkele suggesties voor het ruimtelijk én kleinhandelsbeleid geformuleerd worden.

Een aanbeveling waar we niet omheen kunnen, is de impact van de locatie op de vervoerswijze. Op zich is dit weinig verbazingwekkend, aangezien dit onze intuïtie volgt. Toch is het opmerkelijk hoe belangrijk deze invloed is op de modal split. Een goede inbedding in het bestaande stedelijk weefsel zorgt, onder meer dankzij een groot nabij bezoekerspotentieel (zowel op vlak van inwoners als van werkgelegenheid), voor meer bezoekers die met het openbaar vervoer en te voet komen. Locatiebeleid voor kleinhandel zal dus een significante invloed hebben op het verduurzamen van het dagelijks verplaatsingspatroon (cf. Schwanen et al., 2004).

Een tweede factor waar rekening mee gehouden moet worden, is de bereikbaarheid met het openbaar vervoer. Een winkelcentrum dat beter bereikbaar is met het openbaar vervoer, zal minder mensen met de auto aantrekken, en meer met het openbaar vervoer en te voet. Deze bereikbaarheid is uiteraard sterk verbonden met de positie in de stedelijke structuur, aangezien de radiale openbaar vervoersnetwerken de stadscentra beter bedienen. Toch zijn er sterke verschillen in bereikbaarheid met het openbaar vervoer waar te nemen op gelijkaardige locaties. Een goed uitgekiend openbaar vervoersnetwerk, dat de juiste bestemmingen vlot bereikbaar maakt, is bijgevolg doorslaggevend in het sturen van de vervoerswijzekeuze naar winkelcentra. Er moet echter enige voorzichtigheid geboden worden bij het aanleggen van openbaar vervoersinfrastructuur. Het is de vraag of de nadelen van hoogwaardig openbaar vervoer naar een perifere winkelcentrum de voordelen niet overstijgen. Het zal inderdaad meer mensen met het openbaar vervoer aantrekken, maar die bezoekers in kwestie zijn veelal extra bezoekers die voordien helemaal niet naar het winkelcentrum kwamen, en stappen dus ook niet over van de wagen naar het openbaar vervoer. Bovendien dreigt men door hoogwaardig openbaar vervoer tussen een perifere winkelcentrum en het stadscentrum de binnenstad leeg te zuigen. Inwoners uit het centrum zullen immers sneller geneigd zijn het perifere (en verderaf gelegen) winkelcentrum te bezoeken voor inkopen die men vroeger misschien in hun eigen buurt of in de binnenstad deed. Hierdoor kan het lokale kleinhandelsapparaat uitgehold worden. Bij het plannen van openbaar vervoersinfrastructuur naar winkelcentra moet er steeds een afweging gemaakt worden tussen het verduurzamen van het verplaatsingsgedrag en het leegzuigeffect op de binnenstad.

De grootte van het winkelcentrum is een derde factor waar het beleid kan op inspelen. Uit het onderzoek is gebleken dat grote winkelcentra, in de analyse vertegenwoordigd door de variabele 'aantal parkeerplaatsen', meer mensen met de auto aantrekken. Dit is te verklaren door het grotere verzorgingsgebied dat meer mensen van veraf aantrekt en die daardoor vlugger voor de auto zullen kiezen. De invloed van de grootte van het winkelcentrum op het verplaatsingsgedrag hangt af van de grootte van de stad. Grootschalige winkelcentra in grote steden zullen meer mensen met het openbaar vervoer of te voet aantrekken dan in kleine steden. Verzorgingsgebieden van winkelcentra in kleine steden overstijgen immers vlugger de eigen stad, waardoor vaak niet gewenste, regionale verkeersstromen gegenereerd worden. De grootte van het winkelcentrum staat dus best in verhouding tot de grootte van de stad. Voor bestaande winkelcentra met een bovenmaats verzorgingsgebied kan een degelijke aansluiting op het regionale en nationale openbaar vervoernet de automobieliteit deels opvangen.

Echter, niet alleen de bestemming bepaalt de vervoerswijze van de bezoeker. Ook de herkomst zal een belangrijke rol spelen. De woonplaats van de bezoeker bepaalt dus mee de vervoerswijze. Indien men dicht bij het winkelcentrum woont, zal men vlugger voor de fiets kiezen of te voet gaan. Wonen in een buurt met vlotte openbaar vervoerverbindingen geven aanleiding tot het gebruik ervan. Hierdoor moeten enkele van bovenstaande aanbevelingen genuanceerd worden. Het gebruik van openbaar vervoer stimuleren kan enkel indien zowel herkomst als bestemming op het openbaar-vervoernetwerk aangesloten zijn (cf. Cervero,

1993). In België heeft de doorgedreven suburbanisatie van het wonen (en dus het extensief ruimtegebruik) er echter toe geleid dat veel mensen niet anders kunnen dan hun auto nemen om inkopen te doen. Deze ruimtelijke wanorde kan niet zomaar weggewerkt worden, zodat we oplossingen moeten creëren vanuit de huidige situatie. Bovendien is efficiënt openbaar vervoer in deze suburbane wijken met lage dichtheden onrendabel. Om te vermijden dat inwoners van de buitenwijken van de grote steden met de auto tot in het centrum moeten komen, is een alternatief voor de huidige grootschalige winkelcentra en hypermarkten in de stadsrand nodig. Een mogelijkheid is een randstedelijk netwerk van relatief kleinschalige winkelcentra. Door de omvang en graad van specialisatie van zulke winkelcentra te beperken, kan vermeden worden dat deze winkelcentra inwoners van de stadskern aantrekken. De voorzieningengraad van zo'n winkelcentrum varieert tussen het lokale en het bovenlokale niveau, met winkels die men vindt in grootschalige winkelcentra, maar ook kleinere voorzieningen. Deze winkelcentra bedienen eerst en vooral de lokale markt en kunnen zo focussen op bereikbaarheid met de fiets en te voet. Een vernieuwd openbaar vervoersysteem in de randgemeenten, dat fijnmazig en flexibel is, kan bovendien de mensen aanzetten het openbaar vervoer te nemen naar deze winkelcentra. Voor zeer gespecialiseerde winkels blijft de stadskern de meest aangewezen locatie, aangezien zij klanten van veraf aantrekken en de binnenstad voor lange afstanden het best bereikbaar is met het openbaar vervoer. Opnieuw speelt de grootte van de stad een rol hierin. De implementatie van een randstedelijk netwerk zal waarschijnlijk enkel kunnen slagen in middelgrote tot grote steden, aangezien daar de suburbane woonomgevingen voldoende massa hebben om zo'n netwerk te ondersteunen.

6.3 Enkele bedenkingen

De gebruikte methode en de complexiteit van de relatie tussen ruimtelijke ordening en verplaatsingsgedrag gebiedt ons enkele kanttekeningen bij het onderzoek te plaatsen.

De aangeleverde data en de gebruikte analysetechnieken brengen enkele beperkingen met zich mee. Zo beschikken we slechts over een kleine steekproef van winkelcentra, die de betrouwbaarheid van de resultaten doet verminderen. Voor dit onderzoeksobject is het echter moeilijk een grote steekproef te verzamelen, zeker in een klein studiegebied als België. Toch leverde deze steekproef significante resultaten op, die leidden tot enkele opmerkelijke – en onderbouwde – conclusies. De winkelcentra opgenomen in deze steekproef verschillen onderling sterk. Hierdoor is het mogelijk dat bepaalde factoren die over het hoofd gezien werden een rol zullen spelen in het verplaatsingsgedrag. De aard van de winkels in het winkelcentrum en van het winkelcentrum zelf zullen bijvoorbeeld een invloed hebben op het soort mensen die aangetrokken worden en daarmee ook voor een stuk het verplaatsingsgedrag (Handy & Clifton, 2001). Ook de aangeboden goederen kunnen de vervoerswijzekeuze beïnvloeden. De aard van de winkelcentra in de dataset is gelijkaardig, maar significante verschillen kunnen niet uitgesloten worden. Een derde beperking is de beperkte transparantie van de bevragingmethoden van de verzamelde modal split gegevens. Aangezien deze uitgevoerd werden door de beheersfirma's, hadden we geen inzicht in de gebruikte technieken, waardoor ze onderling van elkaar kunnen verschillen. Zo zal het tijdstip waarop de respondenten ondervraagd zijn niet voor elk winkelcentrum hetzelfde zijn, wat een licht vertekend beeld van de modal split met zich mee kan brengen. Het aantal bevraagde respondenten toonde wel aan dat de modal split data van alle winkelcentra gebaseerd zijn op voldoende klanten. Een vierde beperking van de methode ligt in de ontwikkeling van de variabele openbaar vervoersbereikbaarheid. Aangezien het onmogelijk was de dienstregeling van treinen te verwerken, werd de bereikbaarheid enkel gebaseerd op bussen, trams en metro (De Lijn en MIVB). Dit zorgt waarschijnlijk voor een onderschatting van de openbaar vervoersbereikbaarheid van winkelcentra nabij treinstations, die meestal centraal gelegen zijn.

Verder zijn ook enkele bedenkingen nodig over verplaatsingsgedrag in het algemeen en de relatie tot ruimtelijke ordening. Eerst en vooral blijken mensen een intrinsieke behoefte te hebben aan 'zich verplaatsen'. Indien minder tijd besteed moet worden aan verplaatsingen naar winkels, zal die gewonnen tijd waarschijnlijk gecompenseerd worden door andere verplaatsingen (Mokhtarian & Salomon, 2001). Zo'n verschuiving genereert wel economische baten in de vorm van tijdsbesteding aan andere zaken, maar kan geen verduurzaming van

het *totale* verplaatsingsgedrag verzekeren. Daarnaast heeft onderzoek aangetoond dat residentiële zelfselectie een vertekend beeld kan geven van de relatie tussen ruimtelijke ordening en verplaatsingsgedrag (Cao et al., 2009; van Wee, 2009). Mensen zullen immers steeds geneigd zijn naar winkelcentra te gaan die men *wil* bezoeken en dit met de vervoerswijze die men verkiest (Handy & Clifton, 2001; Robinson & Vickerman, 1976). Het voorzien van meer centrale of lokale voorzieningen biedt dan ook niet altijd een uitkomst. Indien men het ruimtelijk systeem van kleinhandel wil wijzigen, mag het aanbieden van de juiste producten en service niet uit het oog worden verloren. Het handhaven van de vervoerswijze die de bezoeker verkiest zal met de stijgende vraag naar *funshopping* waarschijnlijk enkel toenemen. Bezoekers van dergelijke winkelcentra zullen immers meer tijd willen spenderen aan de verplaatsing. Dat mensen winkelcentra niet altijd bezoeken om er echt iets te kopen, maar eerder om het plezier van te *shoppen*, zorgt er ook voor dat men bereid is om grotere afstanden af te leggen dan werkelijk nodig is (Ampt & Rooney, 1998; Tauber, 1972). Consumenten zullen hun verplaatsingstijd dus eerder verkorten door te kiezen voor minder verplaatsingen dan voor kortere verplaatsingen.

7. Besluit

Mobiliteit blijft één van de belangrijkste maatschappelijke uitdagingen van vandaag. De complexe relatie tussen ruimtelijke ordening en verplaatsingsgedrag vraagt steeds bijkomend onderzoek. De focus van het wetenschappelijk onderzoek ligt echter op de invloed van de herkomst en op pendel als motief voor verplaatsingen. Dit onderzoek tracht de relatie op een andere manier te benaderen door de invloed van de bestemming op winkelverplaatsingen te bestuderen. Zowel de dataverkenning als de logistische regressieanalyse brengen enkele belangrijke resultaten aan het licht. De vervoerswijzekeuze van bezoekers van winkelcentra in België wordt goed verklaard door karakteristieken van die winkelcentra. Uit de verkennende kwalitatieve analyse blijkt er een duidelijke relatie te zijn tussen de positie van het winkelcentrum in de stedelijke structuur en de duurzaamheid van het verplaatsingsgedrag. De multivariate logistische regressieanalyse toont aan dat drie factoren doorslaggevend zijn in de keuze van vervoerswijze: de bevolkingsdichtheid in de nabije omgeving, de bereikbaarheid met het openbaar vervoer en het aantal parkeerplaatsen (die terzelfdertijd de grootte van het winkelcentrum uitdrukt). Uiteraard is de nodige voorzichtigheid geboden bij het interpreteren van het vrij complexe gecombineerde effect van parkeeraanbod en verkoopoppervlakte: binnenstedelijke winkels voorzien wellicht minder parkeerplaats per vierkante meter winkelloppervlakte, terwijl de omzet per vierkante meter dan weer hoger ligt in vergelijking met randstedelijke winkelcentra. Ondanks de beperkingen van de data en de gebruikte methoden, verklaren deze drie bestemmingsgebaseerde factoren samen een groot deel van de vervoerswijzekeuze. De verdeling van de vervoerswijze kan ook voorspeld worden aan de hand van deze drie factoren. Toekomstige locaties kunnen op die manier getoetst worden op de duurzaamheid van het verplaatsingsgedrag van hun bezoekers. De ontwikkelde methode kan zo een bijdrage leveren aan het maatschappelijk debat omtrent winkelcentra.

De analyse leidde bovendien tot een classificatie van de winkelcentra, waarbij de criteria 'situering ten opzichte van het stadscentrum' en 'stadsgrootte' bepalend zijn. De beleidsaanbevelingen die geformuleerd werden op basis van de statistische resultaten, beklemtonen de impact van de locatie op het verplaatsingsgedrag. Ook op de bereikbaarheid met het openbaar vervoer kan de overheid inspelen, alhoewel de voor- en nadelen steeds moeten afgewogen worden om leegzuigeffecten te voorkomen. Verder staat de grootte van het winkelcentrum best in verhouding tot de grootte van de stad. Uiteraard is de bestemming niet de enige factor die het verplaatsingsgedrag bepaalt. Zo zal de woonplaats voor veel consumenten doorslaggevend zijn in hun keuze voor de auto. Het is dan ook nodig om alternatieven voor grootschalige winkelcentra te voorzien in de stadsrand. Een kwalitatief locatiebeleid voor kleinhandel zal vooral rekening houden met de integratie in het stedelijk weefsel, de aansluiting op het openbaar vervoersnet en de schaal van het winkelcentrum, maar is bovenal contextafhankelijk, door het ruimere verhaal steeds mee te nemen in de beslissing.

Bronnen

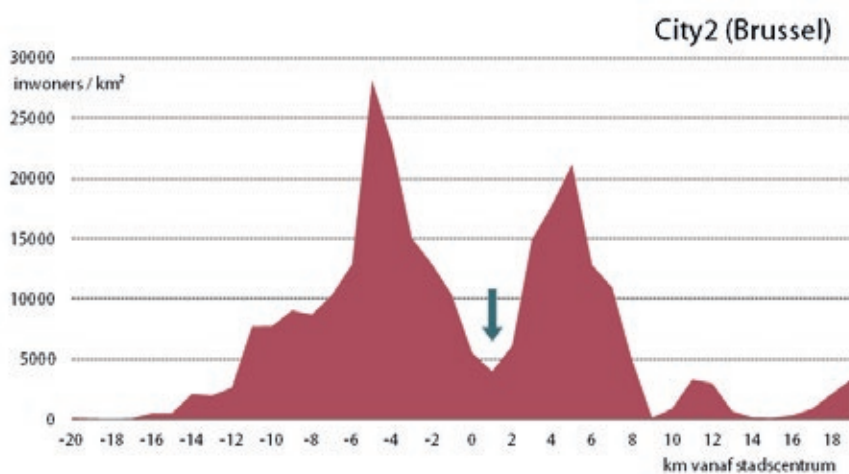
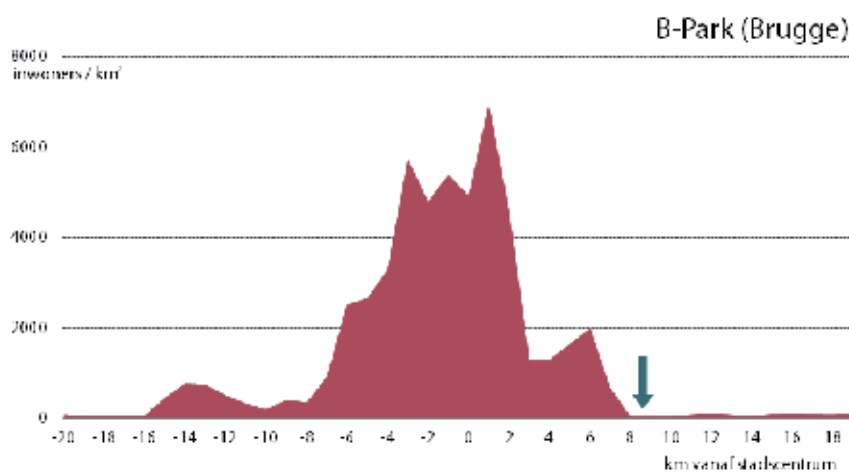
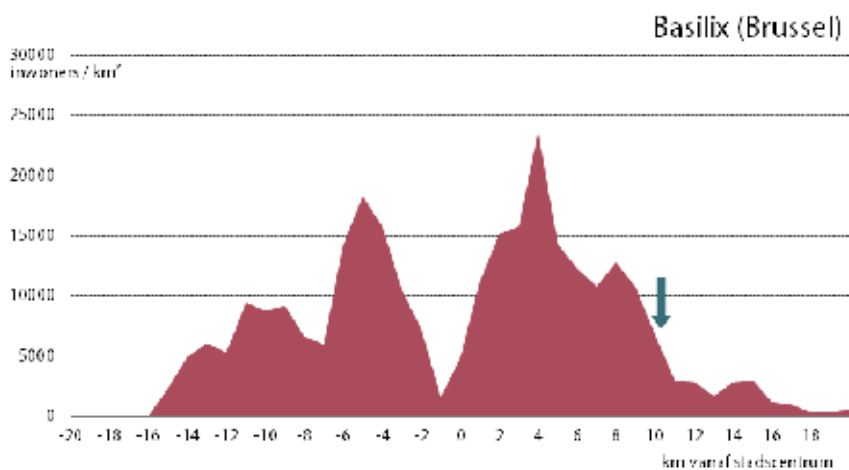
- Agyemang-Duah, K., Anderson, W. P., & Hall, F. L. (1995). Trip generation for shopping travel. *Transportation Research Record*(1493), 12-20.
- Ampt, E., & Rooney, A. (1998). *Reducing the Impact of the Car, A Sustainable Approach: TravelSmart Adelaide*. Paper presented at the Australasian Transport Research Forum, Sydney, Australia.
- Bagley, M. N., & Mokhtarian, P. L. (2002). The impact of residential neighborhood type on travel behavior: a structural equations modeling approach. *The Annals of Regional Science*, 36(2), 279-297.
- Banister, D., Watson, S., & Wood, C. (1997). Sustainable cities: transport, energy, and urban form. *Environment and Planning B*, 24(1), 125-144.
- Bontje, M., & Burdack, J. (2005). Edge cities, European-style: examples from Paris and the Randstad. *Cities*, 22(4), 317-330.
- Borchert, J. G. (1998). Spatial dynamics of retail structure and the venerable retail hierarchy. *GeoJournal*, 45(4), 327-336.
- Boussauw, K. (2011). *Ruimte, regio en mobiliteit. Aspecten van ruimtelijke nabijheid en duurzaam verplaatsingsgedrag in Vlaanderen*. Antwerpen: Garant.
- Boussauw, K., & Witlox, F. (2011). Linking expected mobility production to sustainable residential location planning: some evidence from Flanders. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 936-942.
- Cao, X., Mokhtarian, P. L., & Handy, S. L. (2009). Examining the impacts of residential self-selection on travel behaviour: a focus on empirical findings. *Transport Reviews*, 29(3), 359-395.
- Cervero, R. (1993). *Ridership Impacts of Transit-Focused Development in California*. Berkeley, CA: Institute of Urban and Regional Development, University of California.
- Cervero, R., & Wu, K.-L. (1998). Sub-centring and commuting: evidence from the San Francisco Bay area, 1980-90. *Urban studies*, 35(7), 1059-1076.
- Christaller, W. (1933). *Die zentralen Orte in Süddeutschland: eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmässigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen*. Jena: Fischer.
- Crane, R., & Crepeau, R. (1998). Does neighborhood design influence travel? A behavioral analysis of travel diary and GIS data. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 3(4), 225-238.
- Davies, R. L. (1995). *Retail planning policies in Western Europe*. New York: Routledge.
- Dawson, J. (2013). *Retail Geography*. New York: Routledge.
- Dierckx, C. (1995). Perifere handelontwikkelingen en mobiliteit. *Planologisch Nieuws*, 15(2), 20.
- Dixon, T. J. (2005). The role of retailing in urban regeneration. *Local Economy*, 20(2), 168-182.
- Evers, D. V. H. (2004). *Building for consumption: an institutional analysis of peripheral shopping center development in Northwest Europe*. University of Amsterdam, Amsterdam.
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the built environment: A meta-analysis. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265-294.
- Farag, S., Dijst, M., & Lanzendorf, M. (2003). Exploring the use of e-shopping and its impact on personal travel behavior in the Netherlands. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1858(1), 47-54.

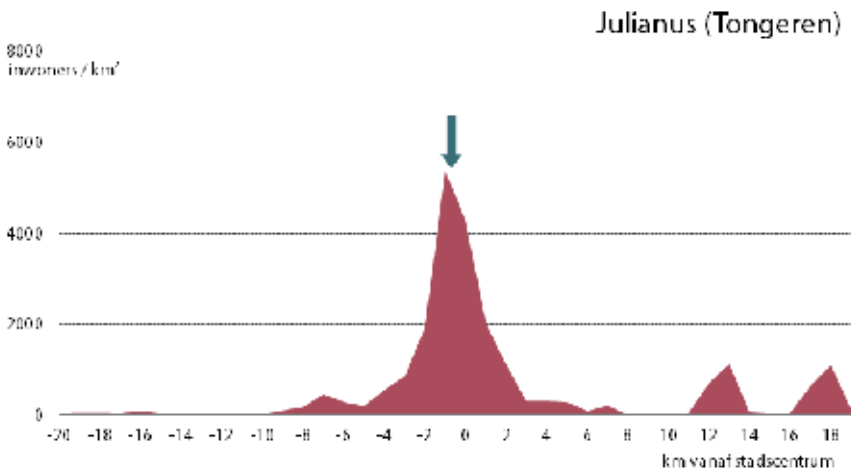
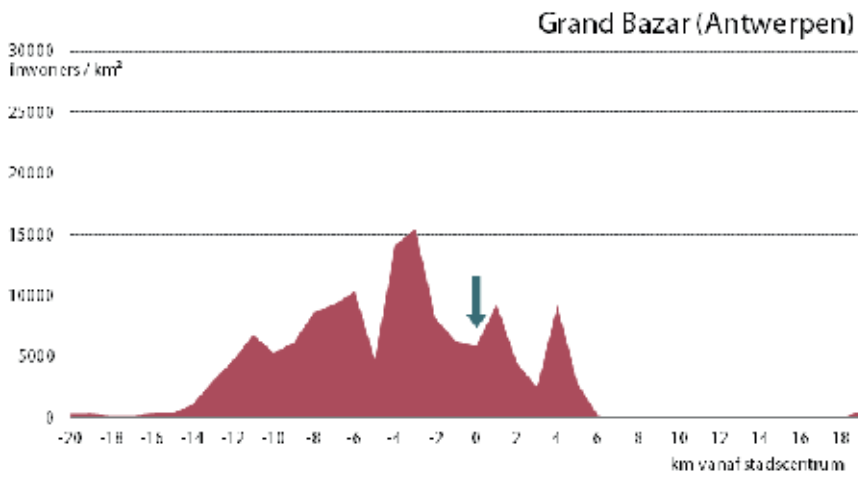
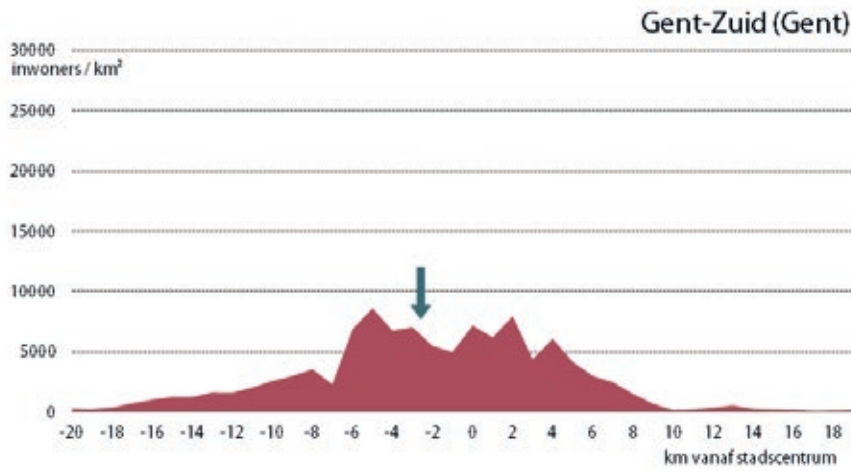
- Fernández, V., & Millán, S. (2004). The role of retail commerce in the sustainability of cities. In N. Marchettini, C. A. Brebbia, E. Tiezzi & L. C. Wadhwa (Eds.), *The Sustainable City III: Urban Regeneration and Sustainability* (pp. 453-461). Southampton: WIT Press.
- Frank, L. D., & Pivo, G. (1994). Relationship Between Land Use And Travel Behavior in the Puget Sound Region. Seattle: Washington State Transportation Center.
- Garreau, J. (1991). *Edge City: Life on the New Frontier*. New York: Doubleday.
- Gorter, C., Nijkamp, P., & Klamer, P. (2003). The attraction force of out-of-town shopping malls: a case study on run-fun shopping in the Netherlands. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 94(2), 219-229.
- Goss, J. (1993). The "magic of the mall": An analysis of form, function, and meaning in the contemporary retail built environment. *Annals of the Association of American Geographers*, 83(1), 18-47.
- Grietens, E. (1996). Shoppingcentra tasten stedelijke kernen aan. *Planologisch Nieuws*, 16(1), 4.
- Handy, S. L. (1996). Understanding the link between urban form and nonwork travel behavior. *Journal of planning education and research*, 15(3), 183-198.
- Handy, S. L., & Clifton, K. J. (2001). Local shopping as a strategy for reducing automobile travel. *Transportation*, 28(4), 317-346.
- Hanson, S., & Hanson, P. (1981). The travel-activity patterns of urban residents: dimensions and relationships to sociodemographic characteristics. *Economic geography*, 57(4), 332-347.
- Jones, C. S. (1969). *Regional shopping centres: their location, planning and design*: Business Books London.
- Kitamura, R., Mokhtarian, P. L., & Laidet, L. (1997). A micro-analysis of land use and travel in five neighborhoods in the San Francisco Bay Area. *Transportation*, 24(2), 125-158.
- Krizek, K. J. (2003). Residential relocation and changes in urban travel: does neighborhood-scale urban form matter? *Journal of the American Planning Association*, 69(3), 265-281.
- Lambotte, J.-M., & Devillet, G. (2011). Le commerce. In G. Géron (Ed.), *Diagnostic Territorial de la Wallonie*. Namur: Service Public de Wallonie.
- Lösch, A., Woglom, W. H., & Stolper, W. F. (1954). *The economics of location* (Vol. 1940): Yale University Press New Haven.
- Lovejoy, K., Sciara, G.-C., Salon, D., Handy, S. L., & Mokhtarian, P. (2013). Measuring the impacts of local land-use policies on vehicle miles of travel: The case of the first big-box store in Davis, California. *Journal of Transport and Land Use*, 6(1), 25-39.
- Lowe, M. (2005). The regional shopping centre in the inner city: a study of retail-led urban regeneration. *Urban studies*, 42(3), 449-470.
- Määttä-Juntunen, H., Antikainen, H., Kotavaara, O., & Rusanen, J. (2011). Using GIS tools to estimate CO2 emissions related to the accessibility of large retail stores in the Oulu region, Finland. *Journal of Transport Geography*, 19(2), 346-354.
- Mark, E. J., & James, S. D. (1996). How critical is a good location to a regional shopping center? *Journal of Real Estate Research*, 12(2), 459-468.
- Mérenne-Schoumaker, B. (1995). Retail planning policy in Belgium. In R. L. Davies (Ed.), *Retail Planning Policies in Western Europe*. New York: Routledge.
- Mérenne-Schoumaker, B. (2001). Évolution des accessibilités et des mobilités des localisations commerciales. *Travaux de l'Institut de Géographie de Reims*, 27(107-108), 16.

- Mokhtarian, P. L., & Salomon, I. (2001). How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations. *Transportation research part A: Policy and practice*, 35(8), 695-719.
- NOS. (2009). Tilburg stemt tegen shopping mall. from <http://nos.nl/artikel/89012-tilburg-stemt-tegen-shopping-mall.html>
- Robinson, R. V. F., & Vickerman, R. W. (1976). The demand for shopping travel: a theoretical and empirical study. *Applied Economics*, 8(4), 267-281.
- Ronse, W., Boussauw, K., & Lauwers, D. (2013). De rol van vervoersinfrastructuur in een polycentrische stedelijke structuur. In M. Van Meeteren et al. (Ed.), *Het Vlaams gewest als polycentrische ruimte: van semantiek tot toepassing* (pp. 141-153). Heverlee: Steunpunt Ruimte.
- Schwanen, T., Dijst, M., & Dieleman, F. M. (2004). Policies for urban form and their impact on travel: the Netherlands experience. *Urban Studies*, 41(3), 579-603.
- Spierings, B. (2006). The return of regulation in the shopping landscape? Reflecting on the persistent power of city centre preservation within shifting retail planning ideologies. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 97(5), 602-609.
- Tauber, E. M. (1972). Why do people shop? *The Journal of Marketing*, 46-49.
- van der Krabben, E. (2009). Retail development in the Netherlands: Evaluating the effects of radical changes in planning policy. *European Planning Studies*, 17(7), 1029-1048.
- van Wee, B. (2009). Self-Selection: A Key to a Better Understanding of Location Choices, Travel Behaviour and Transport Externalities? *Transport Reviews*, 29(3), 279-292.
- Vlaamse Overheid. (2012). *Rapport Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen 4.4*. Brussel.
- Willems, K., & Swinnen, G. (2012). Retailing in Belgium – A managerial perspective. In T. Rudolph, T. Foscht, D. Morschett, P. Schnedlitz, H. Schramm-Klein & B. Swoboda (Eds.), *European Retail Research* (pp. 155-183): Gabler Verlag.

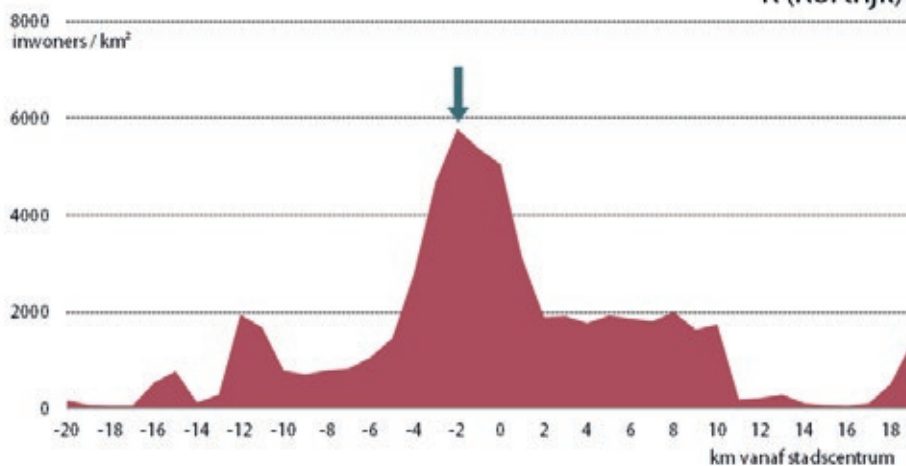
Bijlagen

Bijlage 1: Grafische verkenning van de data

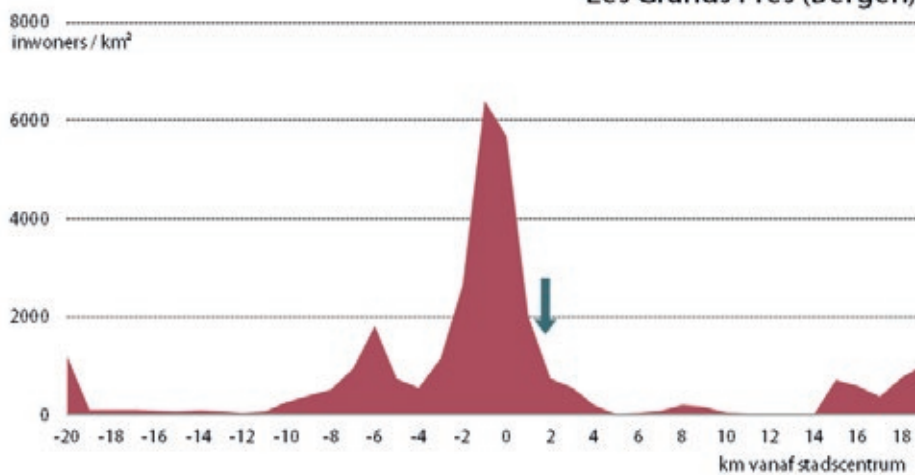




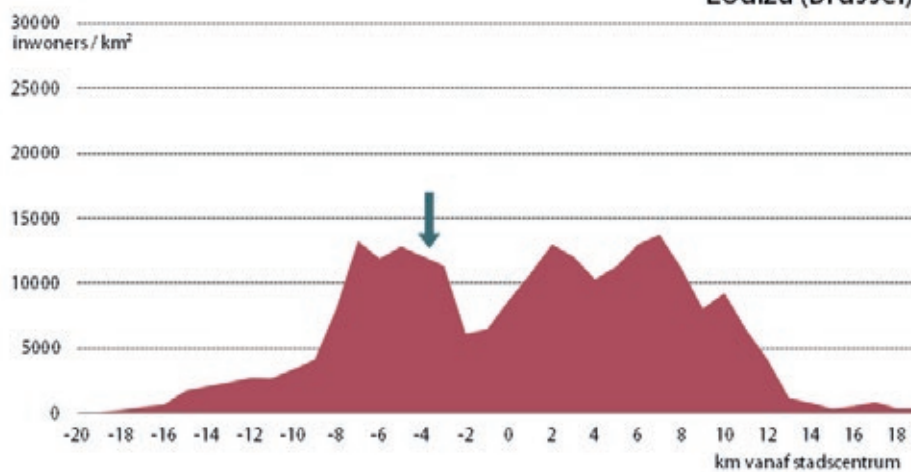
K (Kortrijk)



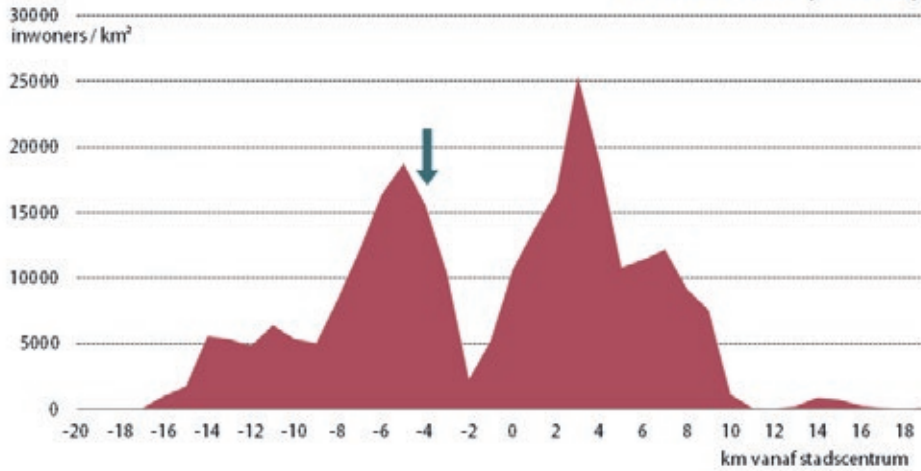
Les Grands Prés (Bergen)



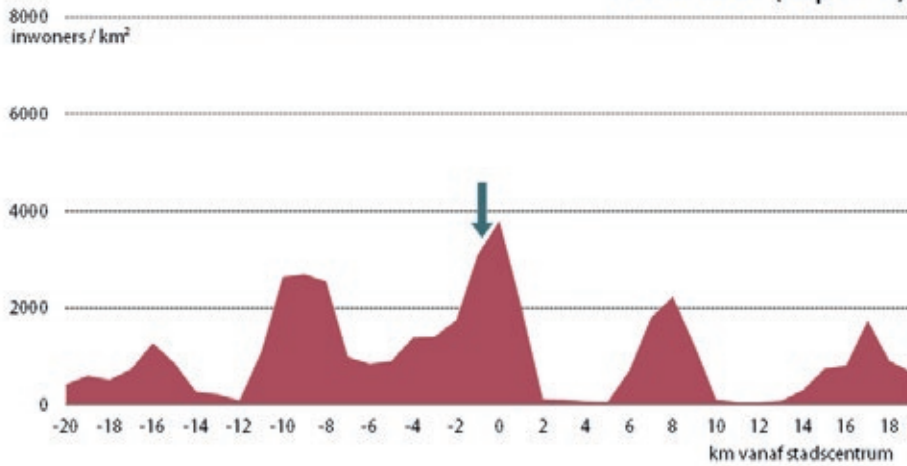
Louiza (Brussel)



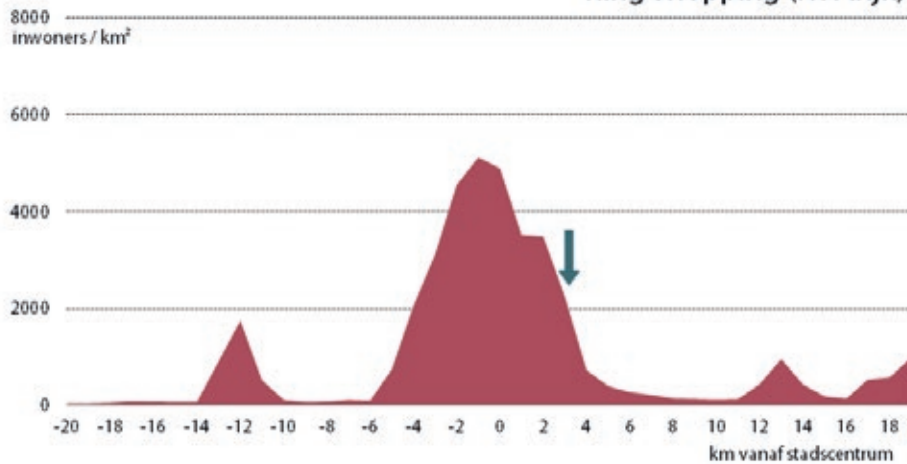
Naamse Poort (Brussel)



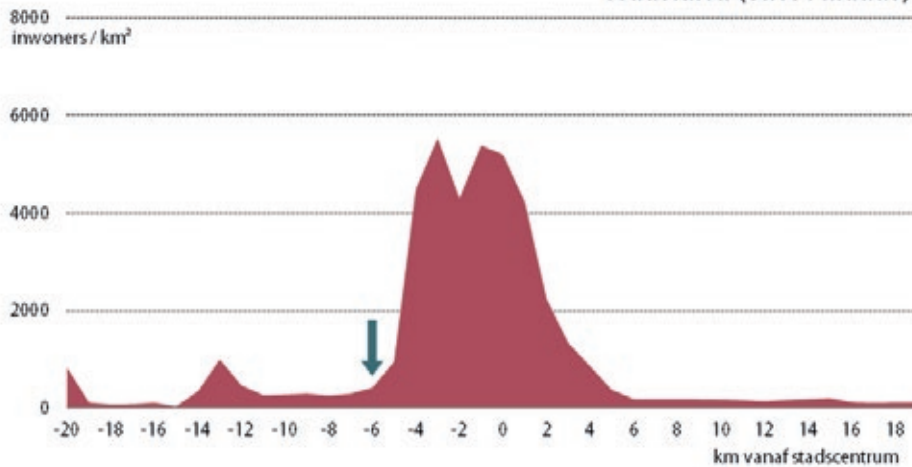
Promenade (Kapellen)



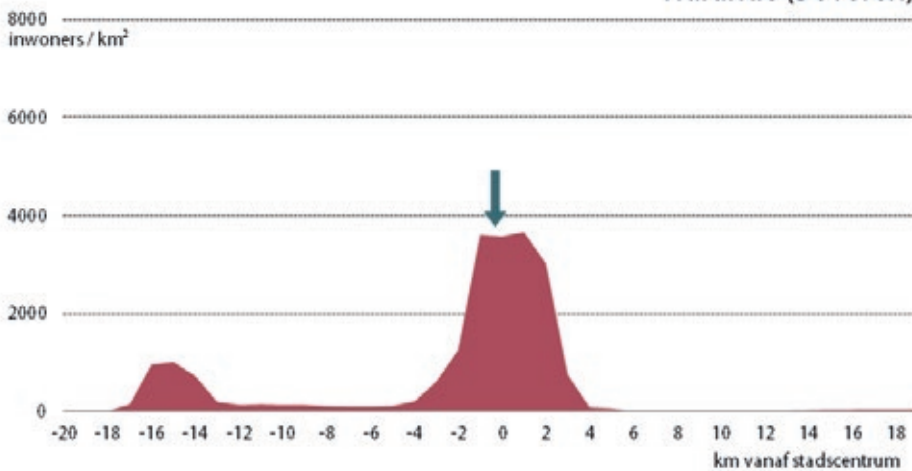
Ring Shopping (Kortrijk)



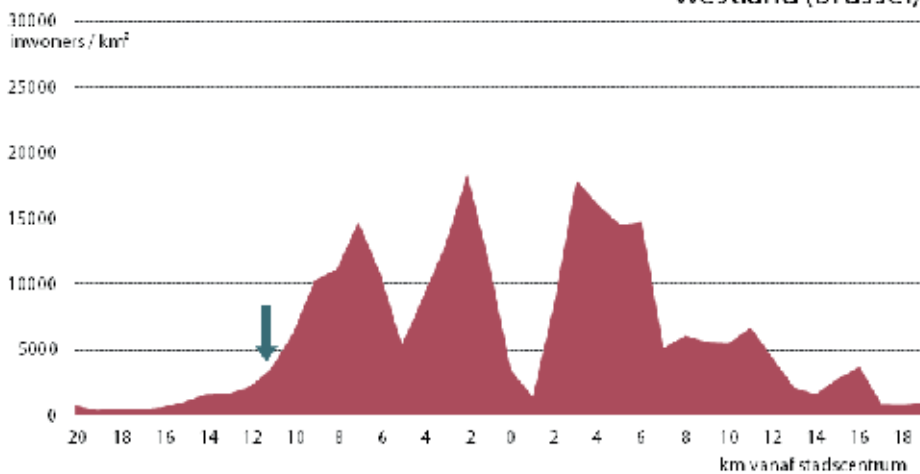
Waasland (Sint-Niklaas)



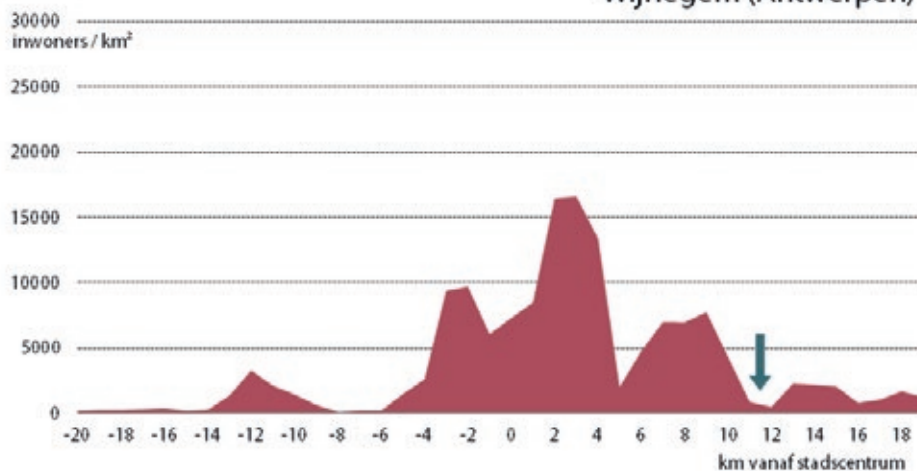
Warande (Beveren)



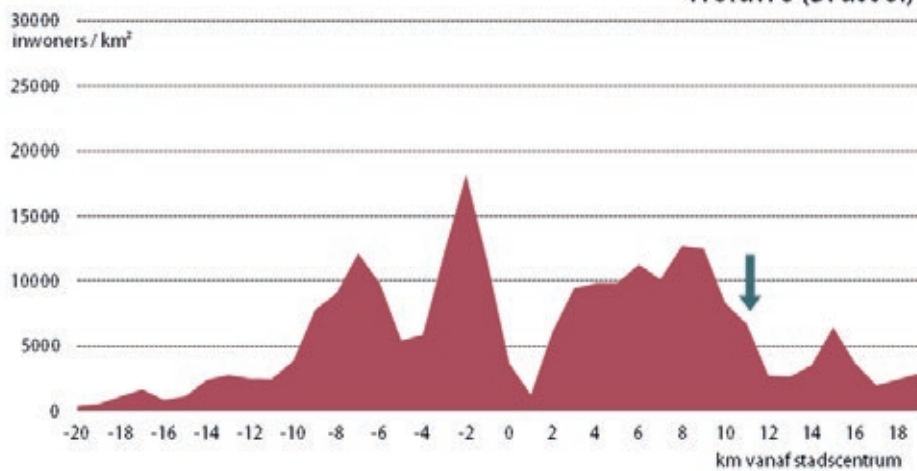
Westland (Brussel)



Wijnegem (Antwerpen)



Woluwe (Brussel)



Bijlage 2: Pearson's correlatiematrix

ONAFHANKELIJKE VARIABELE		AUTO	OPENBAAR VERVOER	FIETS	TE VOET
Auto bereikbaarheid	r	-0,288	0,538*	-0,515*	-0,015
	Sig.	0,280	0,031	0,041	0,955
Auto bereikbaarheid (relatief – 1km)	r	0,568*	-0,358	-0,285	-0,633**
	Sig.	0,022	0,173	0,285	0,009
Auto bereikbaarheid (relatief – 5km)	r	0,640**	-0,764**	0,133	-0,269
	Sig.	0,008	0,001	0,623	0,315
Auto bereikbaarheid (relatief – 10km)	r	0,265	-0,451	0,182	0,070
	Sig.	0,321	0,079	0,499	0,797
OV bereikbaarheid	r	-0,666**	0,892**	-0,337	0,202
	Sig.	0,005	0,000	0,202	0,453
OV bereikbaarheid (relatief – 1km)	r	0,054	0,211	-0,368	-0,338
	Sig.	0,842	0,433	0,161	0,200
OV bereikbaarheid (relatief – 5km)	r	-0,119	0,030	0,114	0,213
	Sig.	0,659	0,911	0,674	0,429
OV bereikbaarheid (relatief – 10km)	r	-0,724**	,606*	0,183	0,620*
	Sig.	0,002	0,013	0,498	0,010
Bevolking 1km	r	-0,730**	0,798**	-0,132	0,432
	Sig.	0,001	0,000	0,627	0,095
ln(bevolking 1km)	r	-0,686**	0,599*	0,120	0,611**
	Sig.	0,002	0,011	0,647	0,009
Bevolking 3km	r	-0,656**	0,877**	-0,351	0,209
	Sig.	0,006	0,000	0,183	0,438
ln(bevolking 3km)	r	-0,638**	0,769**	-0,177	0,314
	Sig.	0,006	0,000	0,498	0,220
Bevolking 10km	r	-0,326	,588*	-0,561*	0,026
	Sig.	0,218	0,016	0,024	0,925
Bevolking relatief	r	-0,220	-0,103	0,268	0,638**
	Sig.	0,414	0,705	0,315	0,008
Aantal winkels	r	0,457	-0,133	-0,494	-0,673**
	Sig.	0,075	0,624	0,052	0,004
Winkeloppervlakte	r	0,29	0,144	-0,621*	-0,707**
	Sig.	0,276	0,595	0,010	0,002
Aantal parkeerplaatsen	r	0,647**	-0,421	-0,413	-0,652**
	Sig.	0,007	0,105	0,112	0,006
ln(aantal parkeerplaatsen)	r	0,603*	-0,398	-0,431	-0,608**
	Sig.	0,010	0,114	0,084	0,010
Betaland parkeren	r	-0,739**	0,611*	0,194	0,655**
	Sig.	0,001	0,012	0,472	0,006
Gemiddelde afstand	r	0,002	0,111	-0,030	-0,223
	Sig.	0,995	0,683	0,911	0,406

* Correlatie is significant op het 0,05 niveau

** Correlatie is significant op het 0,01 niveau

In deze reeks van Steunpunt Ruimte:

Leeswijzer

Polycentriciteit

Veerkracht

Toekomstverkenning

Monitoring & evaluatie

Reeds uitgegeven onder verantwoordelijkheid van het Steunpunt Ruimte:

Strategische allianties en territoriale pacten voor een duurzame Vlaamse ruimte: visie van het expertenforum Ruimte Vlaanderen (2014)

Tom Coppens, Georges Allaert, Linda Boudry, Griet Celen, Hubert Gulinck, Dirk Lauwers

Living labs. Co-evolutie planning met onderzoekers, overheden, burgers en ondernemers voor uitvoerbare ruimtelijke plannen (2015)

Luuk Boelens, Michiel Dehaene, Marleen Goethals, Annette Kuhk, Jan Scheurs.